Smart Energy &
Power Quality Solutions

EN 50160 / ISO 50001
Made in Germany

Katalog 2015/16

Das 3x1 der Energie:
Messtechnik, Differenzstromüberwachung, Spannungsqualität

optec
energie ist messbar

01 Allgemeine Informationen — Seite 04

Janitza electronics® Unternehmensprofil 04 | Produktportfolio 05 | Komplettlösungen für EnMS und PQMS 06 | Weltweite Projekte und lokaler Support 07 | Qualitätsmanagement und Zertifizierung 08 | Kommunikationsarchitektur 09 |

Kommunikation: UMG-Auswahlschema 10

02 Energie- und Spannungsqualitäts-Messtechnik — Seite 13

Messgeräte für Hutschienenmontage: UMG 103 17 | UMG 104 23 | UMG 20CM 29 | UMG 604 37 | UMG 605 45

Messgeräte für Schalttafeleinbau: UMG 96L / UMG 96 53 | UMG 96RM 59 | UMG 96RM-E 67 UMG 508 75 | UMG 509 81 | UMG 511 87 | UMG 512 97

Mobile Spannungsqualitätsanalysatoren: MRG 508 / 511 Flex 107

03 Energie-Management — Seite 113

MID-Energiezähler Serie ECSEM 113 | ProData® Datenlogger 123 | Feldbusmodule Serie FBM 129

04 Software und IT-Lösungen — Seite 133

Janitza Software- und IT-Lösungen 133 | Netzvisualisierungssoftware – GridVis® 135 | Programmiersprache Jasic® 153 | APPs – Erweiterung mit Know -how 157 | WEB-Visualisierungssoftware – GridVis®-Energy 169 | Cloud-Lösung für Energiemanagement – www.Energy-Portal.com 173 | OPC-Server 177 | Datenbank-Server 181

05 Industrielle Datenkommunikation — Seite 187

Industrielle Datenkommunikation 187

06 Strom- / Spannungswandler und Sensoren — Seite 215

Stromwandler 219 | Differenzstromwandler 237 | Zubehör 245

07 Zubehör — Seite 253

Zubehör – Einbau- und Installationshilfen 253

08 Blindleistungskompensation (BLK) und Oberschwingungsfilter — Seite 257

Blindleistungsregler Prophi® 259 | Die universelle Kondensatorüberwachung 275 | BLK-Leistungskondensatoren 277 | Unverdrosselte Blindleistungskompensation 285 | Verdrosselte Blindleistungskompensation 291 | Dynamische Blindleistungskompensation 299 | Blindleistungskompensation Ersatzteile und Zubehör 307

09 Dienstleistungen — Seite 313

Dienstleistungen 313

10 Technischer Anhang — Seite 325

Technischer Anhang 325

11 Logistik-Informationen und AGBs — Seite 399

Logistik-Informationen und AGBs 399

17 UMG 103
23 UMG 104
29 UMG 20CM
37 UMG 604/UMG 605
53 UMG 96L/UMG 96
59 UMG 96RM/UMG 96RM-E
75 UMG 508
81 UMG 509
87 UMG 511
97 UMG 512
107 MRG 508 / 511 Flex
114 MID-Stromzähler
124 ProData®
129 FBM Module
188 PROFINET
192 EasyGateway EG400
194 Funkempfänger GPS
197 PowerToStore
198 Erweiterungsmodul
205 Industrie-Netzteil TCL
207 D-SUB-Busstecker
210 JPC35 „Multi Touch“
220 Aufsteckstromwandler
226 Kabelumbau-stromwandler
229 Splitwandler
232 Kompakt-stromwandler CT27
235 Flexible Stromwandler
238 Teilbarer Differenzstromwandler
240 Aufsteck-Differenzstromwandler
242 Klappwandler SC-CT-21
247 Spannungsabgriffe ZK4S, ZK4B
248 Spannungsabgriffe ZK4/M6, ZK4/M8
249 Stromwandler-klemmleiste
259 Prophi®
277 BLK-Leistungs-kondensatoren
285 Unverdrosselte BLK
291 Verdrosselte BLK
299 Dynamische BLK

Zukunft mit Tradition – made in Germany

Im hessischen Lahnau zwischen Wetzlar und Gießen entwickeln und fertigen wir Produkte, die ihrer Zeit immer ein klein wenig voraus sind. Seit mehr als einem halben Jahrhundert.

Die 1961 gegründete Eugen Janitza GmbH brachte 1986 eine eigenständige Tochter zur Welt: die Janitza electronics GmbH, mit Markus Janitza als Geschäftsführer. Bereits zwei Jahre später präsentierte Janitza den weltweit ersten elektronischen Blindleistungsregler mit Oberschwingungsgrenzwerten und automatischer Stufenabschaltung.

Wir führen neue Techniken ein und kombinieren vorhandene Anwendungen zu überzeugenden, intelligenten Produkten. Das hat uns weltweit Anerkennung gebracht. Vom Klasse-A-Netzqualitätsanalysator mit EN-50160-Überprüfung bis zu kompletten Energiedatenmanagement-Systeme: Wir setzten und setzen Maßstäbe für eine ganze Branche.

Eugen Janitza
Firmengründer

Markus Janitza
Firmengründer und Geschäftsführer

Das Wichtigste zuerst: das Produktportfolio

Ihr sicherer, nachhaltiger und effizienter Umgang mit elektrischer Energie ist unser oberstes Ziel.

Deshalb liefern wir Ihnen weltweit unsere Energiemesstechnik, Klasse-A-Netzqualitätsanalysatoren, GridVis®-Systemsoftware, Energiedatenmanagement-Systeme, digitale Einbaumessgeräte, Blindleistungsregler, Oberschwingungsfilter und Kompensationsanlagen.

Unsere Kunden begrüßen unsere komplette Systemlösung für zeitgemäßes Energiedatenmanagement (z. B. ISO 50001) und Spannungsqualitätslösungen. Dank der Skalierbarkeit unserer Produkte und Lösungen können Sie unsere Energiedatenmanagement-Systeme auch schrittweise einführen.

Wir unterstützen Sie von der Ausarbeitung eines Lösungsansatzes bis zur Inbetriebnahme. Wir helfen Ihnen auch bei der Wartung und Betreuung – und trainieren Ihre Mitarbeiter für den sicheren Umgang mit den Energiesystemen.

Alles für Ihr Energie- und PQ-Monitoring aus einer Hand

Rund um die Messtechnik: Komplettlösungen für EnMS und PQMS

Wir bieten Ihnen eines der weltweit umfangreichsten Produktportfolios der Energie- und Spannungsqualitätsmesstechnik. Dadurch können wir Ihnen für jede Anforderung eine individuelle Lösung maßschneidern – und die Soft- und Hardwarekomponenten optimal aufeinander abstimmen. Unsere Messgeräte und Komponenten für Mess-Systeme aller Größenordnungen haben sich in zahllosen Anwendungen und Installationen bestens bewährt. Seit fast dreißig Jahren misst und managt man Strom mit Janitza! Denn wir gewährleisten eine zuverlässige, technische, wie auch kommerziell attraktive Lösung aus einer Hand:

- Flexible und skalierbare Systemarchitekturen
- Einfaches Einbinden nicht kommunikationsfähiger Zähler über digitale Eingänge
- Erfassen aller Medien mit Strom-, Gas-, Wasser- oder Dampfverbrauch
- Nutzung Ihrer vorhandenen Infrastruktur – oder unserer einfach erweiterbaren Systemarchitektur (dank Master-Slave-Konzept)

Mit Janitza Messtechnik bekommen Sie alles aus einem Guss – vom Stromwandler über das Messgerät, von Kommunikationseinrichtungen über die IT-Umgebung bis zu Datenbanken und Analysesoftware!

Von der Planung bis zur Inbetriebnahme

Nachdem wir Ihre technische Lösung ausgearbeitet, ausgeführt und in Betrieb genommen haben, unterstützen wir Sie gerne weiter:

- Schulung Ihrer Mitarbeiter
- Wartung und Betreuung der Systeme
- Regelmäßige Trainings für den sicheren Umgang mit Energiemanagement, Netzqualität sowie unseren Produkten und Systemlösungen

Weltweite Projekte und lokaler Support

In über 60 Ländern der Welt unterstützen Sie unsere lokalen Partner vor Ort. Globale Projekte in allen wesentlichen Marktsegmenten belegen unsere führende Marktposition.

1) Deutschland, Europäische Zentralbank – Gebäudeautomation und Rechenzentrumsanwendung
2) Türkei, Bosch und Siemens Hausgeräte – Industrie
3) Ungarn, Palast der Künste – Gebäudemarkt
4) Singapur, Garden of the Bay – Infrastruktur
5) Deutschland – Automobilindustrie
6) Schweiz, Skiarena Laax
7) Österreich, Hotel Petersboden – Gebäudemarkt
8) Neuseeland, Universität Otago – Gebäudemarkt

Qualitätsmanagement und Zertifizierung

- Alle unsere Energiedatenmanagement-Systeme erfüllen die ISO 50001 – als Grundlage für den effizienten Umgang mit Energie.

- Unsere Software „GridVis®“ für Energiemanagementsysteme ist zudem vom TÜV zertifiziert.

- Um die sichere Kommunikation mit unseren Messgeräten (UMGs) zu gewährleisten, werden sie von unabhängigen Instituten überprüft und zertifiziert (auch für verschiedenste Protokolle wie Profibus, Modbus oder BACnet).

- Die PQM-Norm IEC 61000-4-30 erfüllen unsere entsprechenden Klasse-A-Geräte bereits; sie zählen zu den innovativsten, kompaktesten und wettbewerbsfähigsten Geräten auf dem Markt.

  Unsere Qualität wollen wir systematisch planen, umsetzen, koordinieren und überwachen.

  Deshalb haben wir seit Jahren ein dokumentiertes Managementsystem, das ständig weiterentwickelt und verbessert wird.

  Wir erfüllen damit die Anforderungen für ein Qualitätsmanagementsystem nach DIN EN ISO 9001.

Damit Sie Ihre zuverlässige Energieversorgung sicherstellen, ist die Spannungsqualität (PQ) von größter Bedeutung. Verschiedene Normen definieren rund um den Globus unterschiedliche Aspekte der „Power Quality“. Wir helfen Ihnen, Ihre Spannungsqualität nahezu weltweit zu kontrollieren:

- Mit unseren Produkten und Lösungen überwachen Sie die Spannungsqualität nach den Normen EN 50160, EN 610002-4, IEEE519 oder ITIC / CBEMA.

- Unsere GridVis®-Systemsoftware erlaubt Ihnen, PQ-Berichte nach frei definierbaren Zeitplänen zu erzeugen. Damit haben Sie Ihre Energieversorgung automatisch im Blick und erkennen Korrekturbedarf rechtzeitig.

- Häufig benötigen Sie vergleichbare und herstellerunabhängige Messergebnisse der Spannungsqualität. Mit unserem PQDIF-Tool (Power Quality Data Interchange Format) können Sie PQ-Daten viel einfacher in andere Systeme einbinden.

- Insbesondere für den nordamerikanischen Markt, aber auch für die Regionen China und Russland bieten wir länderspezifische Zertifizierungen wie UL oder Ghost an.

Alles ist machbar: offene Kommunikationsarchitektur

Dank unserer offenen Kommunikationsarchitektur mit zahlreichen Schnittstellen und Protokollen – Modbus, Profibus, M-Bus, Ethernet, BACnet etc.:

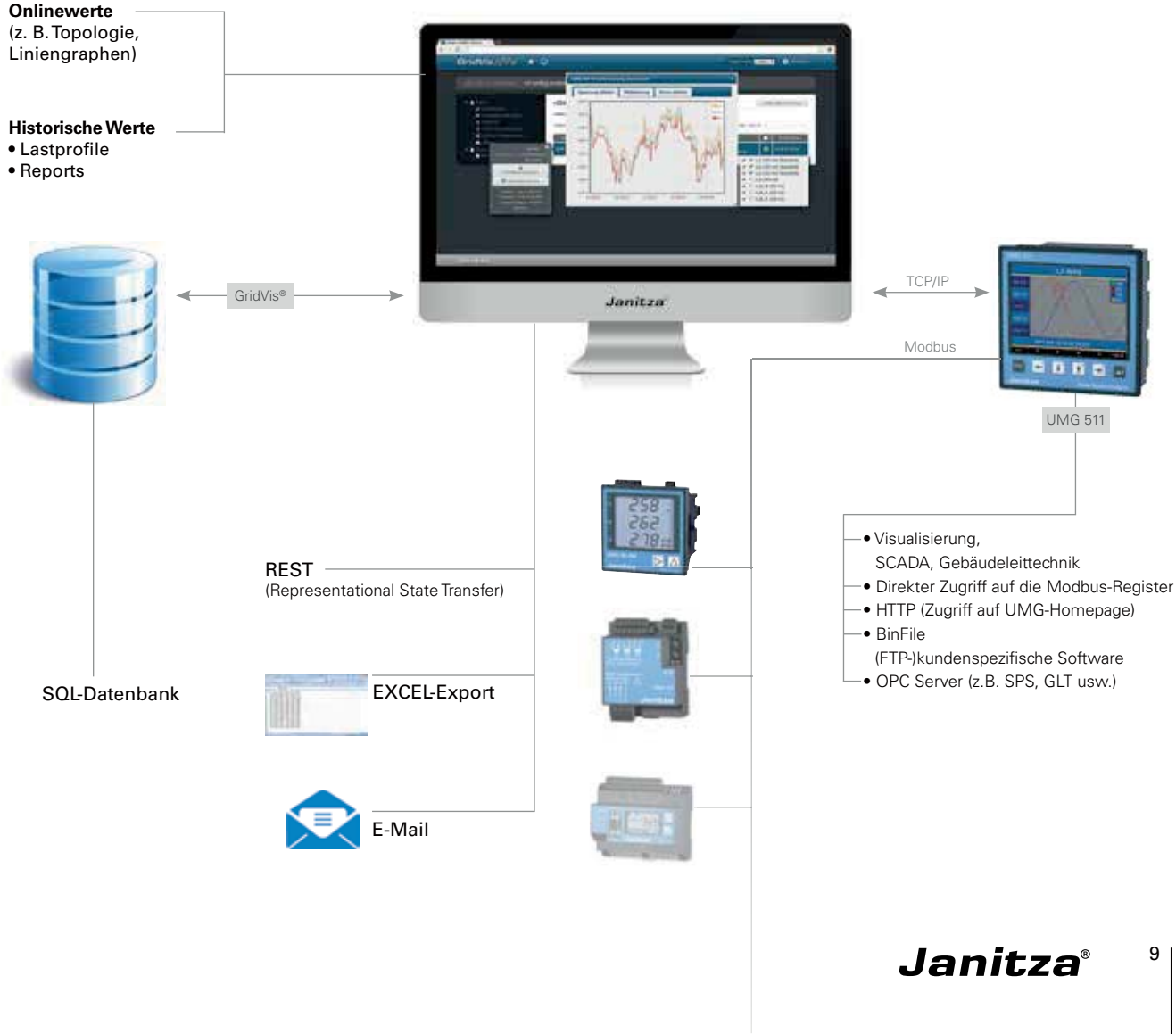
- stellen wir jedwede Systemanbindung sicher (Energiemanagementsystem, SPS, SCADA, GLT);
- vereinfachen wir die Anbindung erheblich. So können Sie z.B. mit einer SPS-, GLT- oder SCADA-Software direkt auf die Modbus-Adressen zugreifen. Oder die UMGs sind über Profibus in eine SPS-Umgebung eingebunden.

Messdaten werden über einen Feldbus automatisch ausgelesen und stehen dann auf einem zentralen Datenserver zur weiteren Verwendung in Ihrer WEB-Anwendung bereit.

Um die Installationskosten niedrig zu halten (z.B. Peripherie für Feldbusse), nutzen wir immer häufiger Ethernet TCP/IP als Backbone der Datenkommunikation. Denn die Anbindung an eine ohnehin vorhandene Ethernet-Architektur gewährleistet meist die schnellste, kostenoptimierte und zuverlässigste Kommunikation.

Besonders in der Gebäudeautomation verwenden wir verstärkt BACnet. Dieses herstellerunabhängige Datenübertragungsprotokoll – für die „offene Kommunikation" mit der Steuerungs- und Regelungstechnik – verbindet Einrichtungen in verschiedenen Systemen unterschiedlicher Hersteller.

Während andere Produzenten mit proprietären Systemen die Kunden an sich fesseln wollen, möchten wir lieber mit Qualität überzeugen und nutzen offene Systeme.



UMG-Auswahlhilfe

Welches Messgerät für meinen Zweck?

PQ Klasse-A
IEC 61000-4-30

Nein → **RCM**
Fehlerstromüberwachung

Nein → **ISO 50001**
EnMS

Ja → **Hutschiene oder Fronttafeleinbau**

Ja
Klasse 0,2

Ja

Nein
ohne Schnittstelle

Hutschiene

6 Strom-kanäle
Ethernet
Modbus
Profibus
Jasic
Homepage
UMG 511

6 Strom-kanäle
Ethernet
Modbus
Profibus
Jasic
Homepage
UMG 512

6 Strom-kanäle
Ethernet
Modbus
Profibus
Jasic
Homepage
UMG 509

20 Strom-kanäle
Modbus
UMG 20CM

6 Strom-kanäle
Ethernet
Modbus
Homepage
UMG 96RM-E

UMG 96/96L

Ja → **MID**
für Verrechnung

Nein → Events, Ethernet, Jasic, Homepage & Gateway

Nein → Mit Messdatenspeicher

1-phasig oder 3-phasig

1-phasig
ECSEM-Zähler

3-phasig
ECSEM-Zähler

Ja
Waveform, Flicker & Klasse S, IEC 61000-4-30

Ja
Ethernet
Modbus
Profibus
Jasic
Homepage
UMG 605

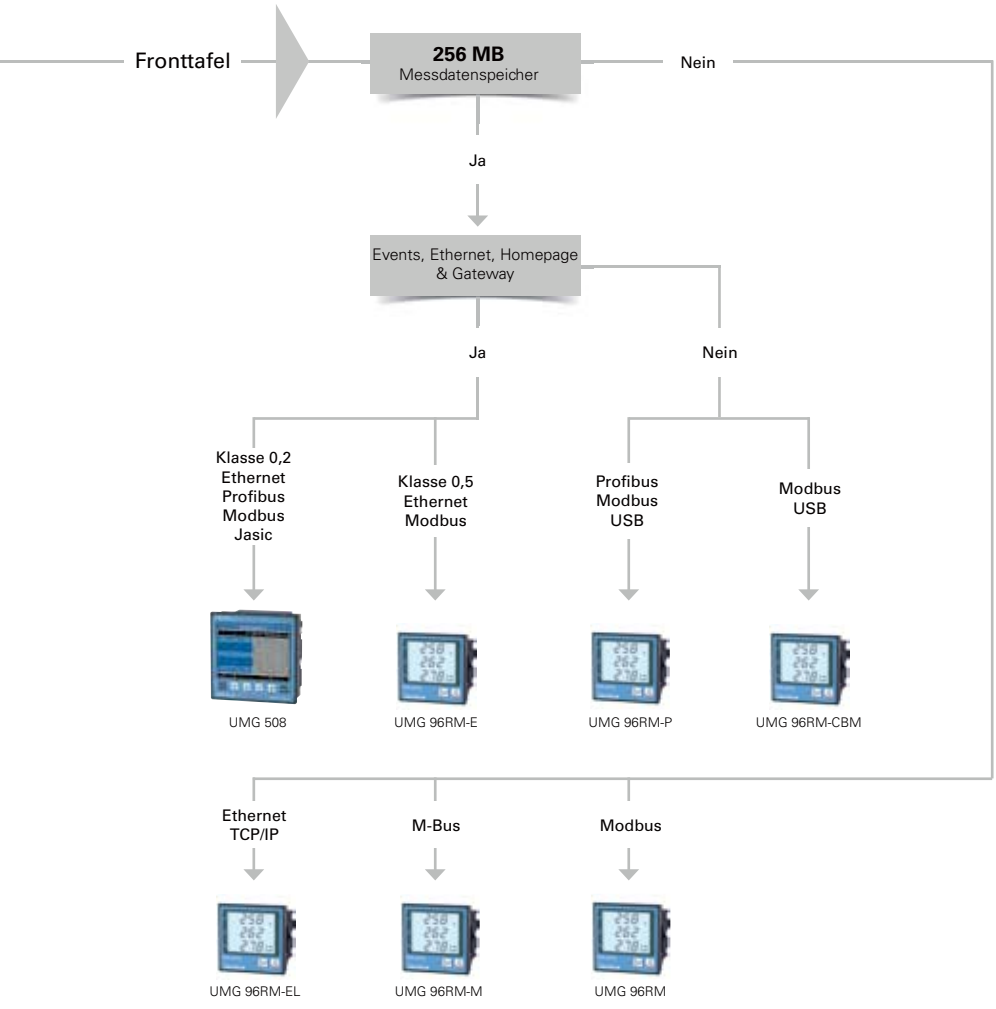
Nein
Ethernet
Modbus
Profibus
Jasic
Homepage
UMG 604

Nein
Modbus

20 Kanäle
UMG 20CM

Modbus
UMG 103

Ja
Modbus
Profibus
UMG 104


Fronttafel
256 MB
Messdatenspeicher
Nein
Ja
Events, Ethernet, Homepage & Gateway
Ja
Nein
Klasse 0,2
Ethernet
Profibus
Modbus
Jasic
Klasse 0,5
Ethernet
Modbus
Profibus
Modbus
USB
Modbus
USB
UMG 508
UMG 96RM-E
UMG 96RM-P
UMG 96RM-CBM
Ethernet
TCP/IP
M-Bus
Modbus
UMG 96RM-EL
UMG 96RM-M
UMG 96RM

02 Energie- und Spannungsqualitäts-Messtechnik

UMG 103 — Seite 17

- Kompaktes Universalmessgerät für Hutschienenmontage ohne Display
- Kommunikation über RS485 Modbus RTU
- Kontinuierliche Abtastung der Spannungs- und Strommesseingänge

UMG 104 — Seite 23

- Schnelles und leistungsfähiges Energiemessgerät
- Erfassung von mehr als 800 Messwerten
- Schnittstelle und Oberschwingungsmessung bis zur 40. Harmonischen in Strom und Spannung

UMG 20CM — Seite 29

- Betriebsstrom- und Differenzstrommessgerät (RCM – Residual Current Monitor)
- 20 Strom- und 4 Spannungsmesskanäle
- RS485-Schnittstelle und Modbus-Protokoll

UMG 604 / UMG 605 — Seite 37

- Netzanalysator für die Hutschiene mit Ethernet, Profibus und integrierter Homepage
- Mastergerät für Energiemanagementsysteme, umfangreiche PQ-Messungen
- Flickermessung nach DIN EN 61000-4-15 (UMG 605)

UMG 96L / UMG 96 — Seite 53

- Einbau-Universalmessgeräte ohne Schnittstelle
- Kompakte Bauweise mit geringer Einbautiefe (96 x 96 x 42 mm)
- Ersetzt bis zu 13 analoge Einbaumessgeräte

UMG 96RM / UMG 96RM-E — Seite 59

- Kompaktes Multifunktionsmessgerät für die Energiemesstechnik mit diversen Schnittstellen und Protokollen
- Leistungsstarker Mikroprozessor und hohe Abtastrate für maximale Messgenauigkeit
- Aufzeichnung von Energiedaten und Lastprofilen für Energiemanagementsysteme (z. B. ISO 50001)

UMG 508 — Seite 75

- Multifunktionaler Netzanalysator mit Ethernet und BACnet (optional)
- Farbiges Grafikdisplay mit intuitiver Benutzerführung
- Großer Messdatenspeicher von 256 MB

UMG 509 — Seite 81

- Leistungsstarker Netzanalysator mit Differenzstrom-Überwachung (RCM – Residual Current Monitoring)
- Fourieranalyse 1. bis 63. Oberschwingung
- Kontinuierliche Messung mit einer Genauigkeit von 0,2S

UMG 511 — Seite 87

- Klasse A Spannungsqualitätsanalysator (zertifiziert nach IEC 61000-4-30)
- Erfassung sämtlicher Spannungsqualitätsparameter, z. B. OS bis zur 63., Flicker, Kurzzeitunterbrechungen usw.
- Ethernet, integrierte Homepage, Modbus, Jasic®-Programmierung, PQ-Reporting, BACnet (optional)

UMG 512 — Seite 97

- Klasse A Spannungsqualitätsanalysator (zertifiziert nach IEC 61000-4-30)
- Einsatz als Differenzstrom-Überwachungsgerät (RCM – Residual Current Monitoring)
- Erfassung sämtlicher Spannungsqualitätsparameter, z. B. OS bis zur 63., Flicker, Kurzzeitunterbrechungen usw.
- Ethernet, integrierte Homepage, Modbus, Jasic®-Programmierung, PQ-Reporting, BACnet (optional)

MRG 508 / 511 Flex — Seite 107

- Mobile Spannungsqualitätsanalysatoren
- Erfassung und Langzeitaufzeichnung von Lastprofilen sowie von Spannungsqualitätsmesswerten
- Überprüfung von Einspeisungen nach EN 50610 sowie von Verteilern im internen Netz nach EN 61000-2-4

Energie- und Spannungsqualitäts-Messtechnik

Typ	UMG 103*1	UMG 104		UMG 20CM	UMG 604		UMG 605*1	UMG 96L	
		*1	P*1		E*1	EP*1			
Artikelnummer	**52.18.001**	**52.20.001**	**52.20.002**	**14.01.625**	**52.16.002**	**52.16.001**	**52.16.027**	**52.14.001**	
Netzspannungen									
Nennspannung L-N, AC	240 V	277 V		230 V	277 V		277 V	255 V*3	
Nennspannung L-L, AC	415 V	480 V		400 V	480 V		480 V	442 V*3	
Überspannungskategorie	300 V CAT III	300 V CAT III		300 V CAT III	300 V CAT III		300 V CAT III	300 V CAT III	
Betriebsspannung L-N, AC	115 – 240 V	-		-	-		-	196 – 255 V*6	
Hilfsspannung	-	95 – 240 V AC; 135 – 340 V DC*3		90 – 276 V AC / DC	95 – 240 V AC; 135 – 340 V DC*3		95 – 240 V AC; 135 – 340 V DC*3	-	
Dreileiter / Vierleiter (L-N, L-L)	- / •	• / •		- / •	• / •		• / •	- / •	
Quadranten	4	4		4	4		4	4*5	
Abtastfrequenz 50 / 60 Hz Messpunkte pro Sekunde	5,4 kHz 5.400	20 kHz 20.000		20 kHz 20.000	20 kHz 20.000		20 kHz 20.000	2,5 / 3 kHz 50	
Lückenlose Messung	•	•		•	•		•	-	
Messergebnisse pro Sekunde	5	5		2	5		5	1	
Effektivwert aus Perioden (50 / 60 Hz)	10 / 12	10 / 12		10 / 12	10 / 12		10 / 12	1 / 1	
Differenzstrommessung	-	-		•	-		-	-	
Oberschwingungen V / A	1. – 25.	1. – 40.		1. – 63.	1. – 40.		1. – 63.	-	
Verzerrungsfaktor THD-U in %	•	•		•	•		•	-	
Verzerrungsfaktor THD-I in %	•	•		•	•		•	-	
Unsymmetrie	-	•		-	•		•	-	
Mit- / Gegen- / Nullsystem	•	•		-	•		•	-	
Aktuelle Flickerstärke	-	-		-	-		•	-	
Kurz- / Langzeitflicker	-	-		-	-		•	-	
Transienten	-	-		-	50 µs		50 µs	-	
Kurzzeitunterbrechungen	-	-		-	•		•	-	
Genauigkeit V / A	0,2 / 0,5 %	0,2 %		0,5 %	0,2 %		0,2 %	1 %	
Wirkarbeit Klasse	0,5S (.../5 A)	0,5S (.../5 A)		1	0,5S (.../5 A)		0,5S (.../5 A)	2	
Betriebsstundenzähler	•	•		-	•		•	•	
Wochenschaltuhr	-	-		-	Jasic®		Jasic®	-	
Digitaleingänge	-	2		-	2		2	-	
Digital- / Impulsausgang	-	2		2	2		2	-	
Strommesskanäle	3	4		20	4		4	3	
Temperatureingang	-	1		-	1		1	-	
Integrierte Logik	-	Vergleicher		-	Jasic® (7 Prg.)		Jasic® (7 Prg.)	-	
Speicher Minimal- und Maximalwerte	•	•		•	•		•	•	
Speichergröße	-	4 MB Flash		-	128 MB Flash		128 MB Flash	-	
Anzahl Speicherwerte	-	156 k		-	5.000 k		5.000 k	-	
Uhr	-	•		•	•		•	-	
Bimetallfunktion	•	•		-	•		•	•	
Stör- / Ereignisschreiberfunktion	-	-		-	•		•	-	
Spitzenlastoptimierung	-	-		-	•*4		•*4	-	
Software für Energiemanagement & Netzanalyse	GridVis®-Basic	GridVis®-Basic		GridVis®-Basic	GridVis®-Basic		GridVis®-Basic	-	
Schnittstellen									
RS232	-	•	•	-	•		•	-	
RS485	•	•	•	•	•		•	-	
USB	-	-	-	-	-		-	-	
Profibus DP	-	-	•	-	-	•	•	-	
M-Bus	-	-	-	-	-		-	-	
Ethernet	-	-	-	-	•		•	-	
Webserver / E-Mail	-	-	-	-	• / •		• / •	-	
Protokolle									
Modbus RTU	•	•	•	•	•		•	-	
Modbus-Gateway	-	-	-	-	•		•	-	
Profibus DP V0	-	-	•	-	-	•	•	-	
Modbus TCP/IP, Modbus RTU over Ethernet, SNMP	-	-	-	-	•		•	-	
BACnet (optional)	-	-	-	-	•*4		•*4	-	
Katalogseite	**17**	**23**		**29**	**37**		**45**	**53**	

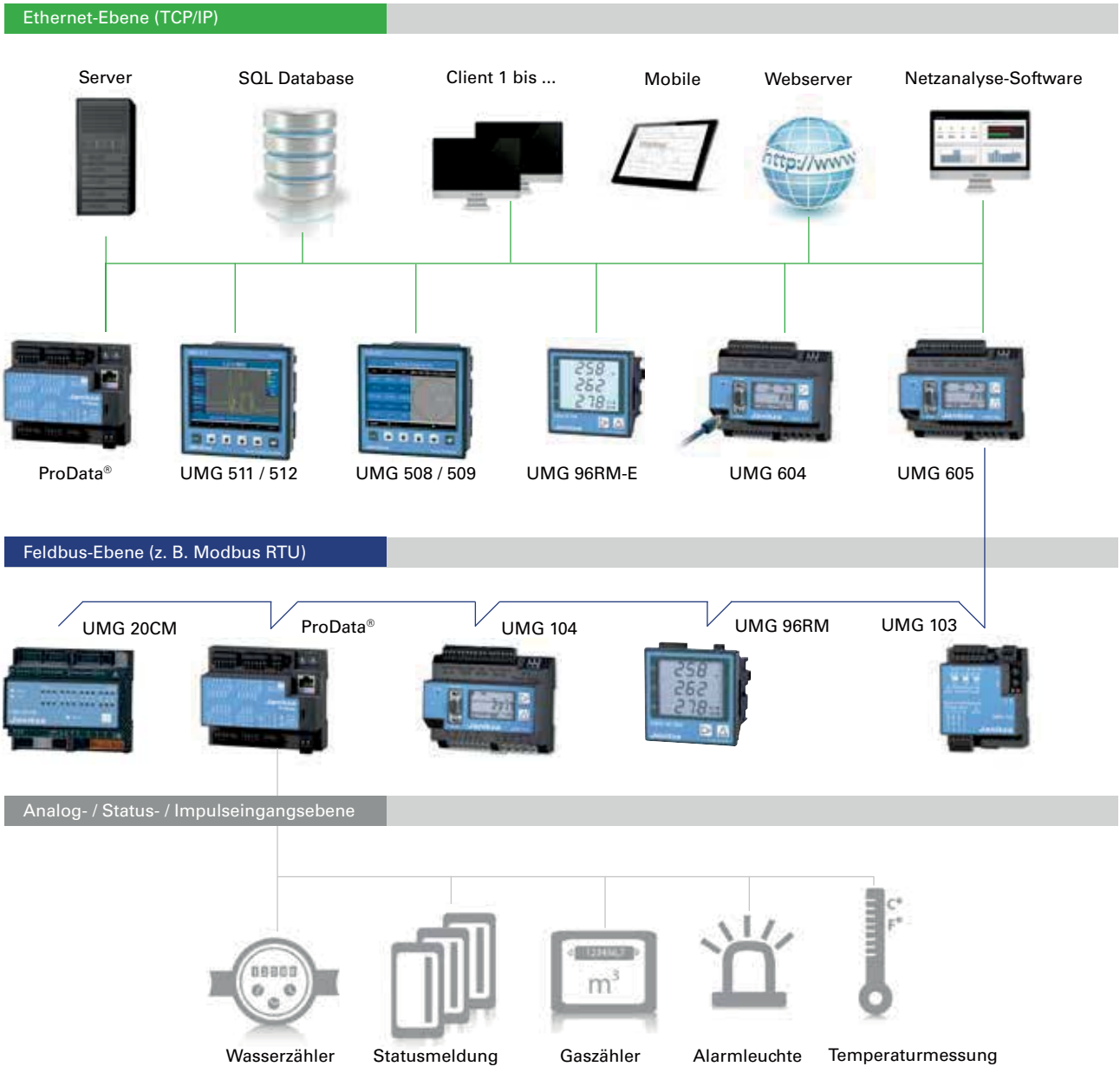
Bemerkung: Detaillierte technische Informationen entnehmen Sie bitte den jeweiligen Betriebsanleitungen und den Modbus-Adresslisten.

• : enthalten - : nicht enthalten

*1 UL-zertifizierte Geräte auf Anfrage
*2 ETL-zertifizierte Geräte auf Anfrage
*3 Optional sind auch andere Spannungen lieferbar
*4 Option

	UMG 96	UMG 96RM						UMG 508*1	UMG 509	UMG 511*1	UMG 512
		*2	P*2	M	E*2	CBM*2	EL				
	52.09.001	52.22.035	52.22.037	52.22.039	52.22.036	52.22.038	52.22.040	52.21.001	52.26.001	52.19.001	52.17.001
	275 V*3	277 V						417 V	417 V	417 V	417 V
	476 V*3	480 V						720 V (3-Leiter 600 V)	720 V (3-Leiter 600 V)	720 V (3-Leiter 600 V)	720 V (3-Leiter 600 V)
	300 V CAT III	300 V CAT III						600 V CAT III	600 V CAT III	600 V CAT III	600 V CAT III
	196 – 275 V*3	-						-	-	-	-
	-	20 – 250 V AC; 20 – 300 V DC						95 – 240 V AC; 80 – 340 V DC*3	95 – 240 V AC; 80 – 340 V DC*3	95 – 240 V AC; 80 – 340 V DC*3	95 – 240 V AC; 80 – 340 V DC*3
	- / •	• / •						• / •	• / •	• / •	• / •
	4*5	4						4	4	4	4
	2,5 / 3 kHz 50	21,33 / 25,6 kHz 21.330 / 25.600						20 kHz 20.000	20 kHz 20.000	20 kHz 20.000	21,33 / 25,6 kHz 21.330 / 25.600
	-	•						•	•	•	•
	1	5						5	5	5	5
	1 / 1	10 / 12						10 / 12	10 / 12	10 / 12	10 / 12
	-	-	-	-	•	-	-	-	•	-	•
	-	1. – 40.						1. – 40.	1. – 63.	1. – 63.	1. – 63.
	-	•						•	•	•	•
	-	•						•	•	•	•
	-	-						•	•	•	•
	-	•						•	•	•	•
	-	-						-	-	•	•
	-	-						-	-	•	•
	-	-						50 µs	50 µs	50 µs	39 µs
	-	-	-	-	•	-	-	•	•	•	•
	1 %	0,2 % / 0,5 %						0,1 % / 0,2 %	0,1 % / 0,2 %	0,1 % / 0,2 %	0,1 %
	2	0,5S (.../5 A)						0,2S (.../5 A)	0,2S (.../5 A)	0,2S (.../5 A)	0,2S (.../5 A)
	•	•						•	•	•	•
	-	-						•	•	•	•
	-	-	4	-	(3)*7	4	-	8	2	8	2
	•	2	6	2	(5)*7	6	-	5	2	5	2
	3	3	4	3	4+2	4	3	4	4+2	4	4+2
	-	-	-	-	2*8	-	-	-	1	-	1
	Vergleicher	Vergleicher						Jasic®	Jasic®	Jasic®	Jasic®
	•	•						•	•	•	•
	-	-	256 MB	-	256 MB	256 MB	-	256 MB	256 MB	256 MB	256 MB
	-	-	10.000 k	-	10.000 k	10.000 k	-	10.000 k	10.000 k	10.000 k	10.000 k
	-	-	•	-	•	•	-	•	•	•	•
	•	•						•	•	•	•
	-	-						•	•	•	•
	-	-						•*4	-	•*4	-
	-	GridVis®-Basic						GridVis®-Basic	GridVis®-Basic	GridVis®-Basic	GridVis®-Basic
	-	-						-	-	-	-
	-	•	•	-	•	•	-	•	•	•	•
	-	-	•	-	-	•	-	-	-	-	-
	-	-	•	-	-	-	-	•	•	•	•
	-	-	-	•	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	•	-	•	•	•	•	•
	-	-	-	-	• / •	-	-	• / •	• / •	• / •	• / •
	-	•	•	-	•	•	-	•	•	•	•
	-	-	-	-	•	-	-	•	•	•	•
	-	-	•	-	-	-	-	•	•	•	•
	-	-	-	-	•	-	•*9	•	•	•	•
	-	-	-	-	•*4	-	-	•*4	•*4	•*4	•*4
	53	59						75	81	87	97

*5 Nicht für Wirk- und Blindarbeit
*6 In der 230-V-Version
*7 Kombinationsmöglichkeiten der Ein- und Ausgänge: a) 5 Digitalausgänge; b) 2 Digitalausgänge und 3 Digitaleingänge
*8 Kombinierte Funktion: wahlweise Analog- / Temperatur- / Differenzstrom-Eingang
*9 Kein SNMP-Protokoll



UMG 508 / UMG 509 / UMG 604 = Janitza Netzanalysator

UMG 511 / UMG 512 / UMG 605 = Janitza Spannungsqualitätsanalysator

UMG 96RM / UMG 96RM-E / UMG 103 / UMG 104 = Janitza Multifunktionsmessgeräte für die Energiemesstechnik

UMG 20CM = Janitza Differenzstrom- (RCM) und Energiedatenerfassung

Oberschwingungen

Modbus-Schnittstelle

GridVis® Analyse-Software

Messgenauigkeit 0,5

UMG 103 – Universalmessgerät für die Hutschiene

Kommunikation
- Protokolle: Modbus RTU / Slave

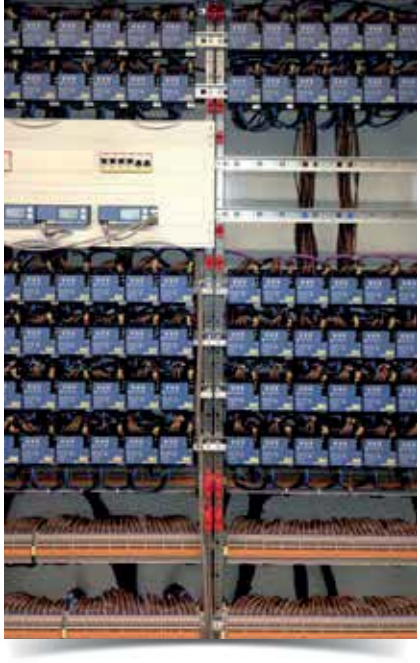
Schnittstelle
- RS485

Messgenauigkeit
- Arbeit: Klasse 0,5S (... / 5 A)
- Strom: 0,5 %
- Spannung: 0,2 %

Spannungsqualität
- Oberschwingungen bis zur 25sten Harmonischen, ungerade
- Unsymmetrie
- Verzerrungsfaktor THD-U
- Verzerrungsfaktor THD-I

Netze
- TN-, TT-Netze

Netzvisualisierungssoftware
- GridVis®-Basic (im Lieferumfang)



Einsatzgebiete

- Messung und Kontrolle elektrischer Kennwerte und Energieverbräuche in Energieverteilungsanlagen
- Kostenstellenerfassung
- Grenzwertüberwachung, Messwertgeber für Gebäudeleittechnik oder SPS
- Überwachung von Oberschwingungen

Hauptmerkmale

Spannungsqualität

- Oberschwingungsanalyse bis zur 25sten Harmonischen, ungerade
- Unsymmetrie
- Verzerrungsfaktor THD-U / THD-I
- Minimum- und Maximumwerte
- Messung von Mit-, Gegen- und Nullsystem

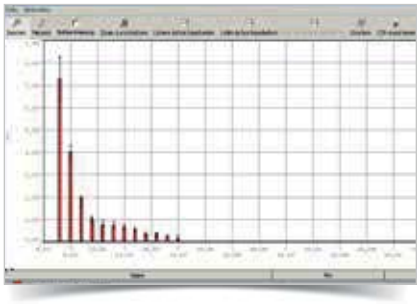


Abb.: GridVis® – Oberschwingungsanalyse (FFT)

Leistungsmerkmale

- 3 Spannungsmesseingänge (300 V CATIII)
- 3 Strommesseingänge
- Kontinuierliche Abtastung der Spannungs- und Strommesseingänge
- Messung der Verzerrungsblindleistung
- Abtastfrequenz 5,4 kHz
- Übertragung der Messwerte über eine serielle Schnittstelle
- Versorgungsspannung über Messspannung L1-N, L2-N und L3-N

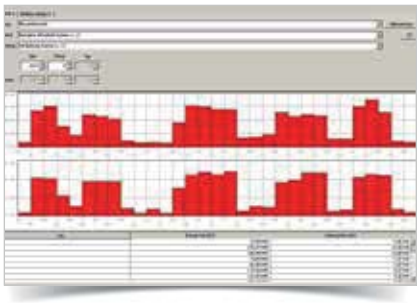
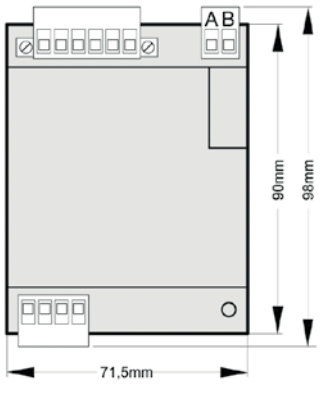


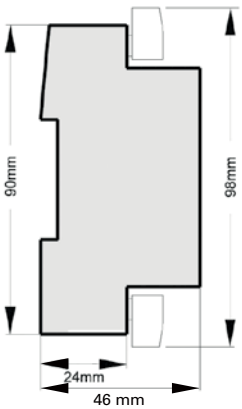
Abb.: GridVis® – Gerätedashboard mit Energieanalyse

Maßbilder

Alle Maßangaben in mm

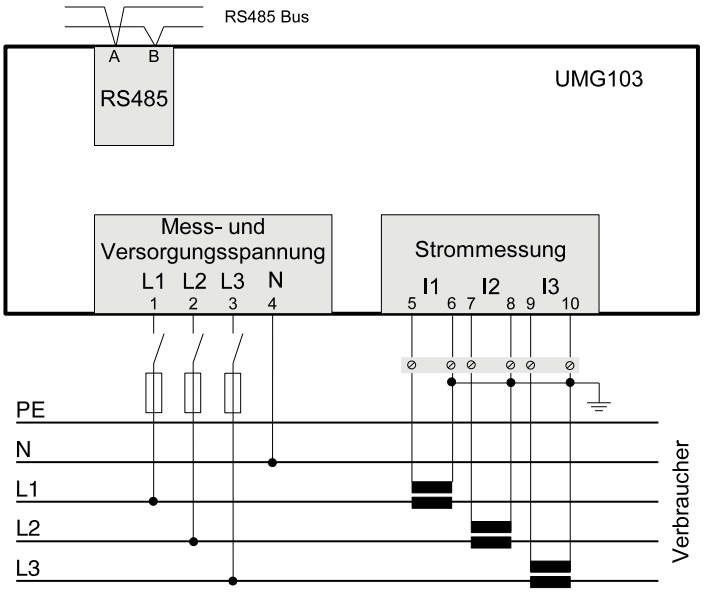


Vorderansicht



Seitenansicht

Typische Anschlussvariante



Geräteübersicht und technische Daten

	UMG 103
Artikelnummer	**52.18.001**
Artikelnummer (UL)	**52.18.011*1**
Messspannung (L-N/L-L)	240 / 415 V AC *1
Betriebsspannung (aus 3-Phasen-Netz)	80 ... 240 V AC

Allgemein	
Einsatz in Nieder- und Mittelspannungsnetzen	•
Messgenauigkeit bei Spannung	0,2 %
Messgenauigkeit bei Strom	0,5 %
Messgenauigkeit bei Wirkarbeit (kWh, .../5 A)	Klasse 0,5S
Anzahl der Messpunkte pro Periode	108
Lückenlose Messung	•
Effektivwertmessung – Momentanwerte	
Strom, Spannung, Frequenz	•
Wirk-, Blind- und Scheinleistung / total und pro Phase	•
Leistungsfaktor / total und pro Phase	•
Energiemessung	
Wirk-, Blind- und Scheinarbeit [L1,L2,L3, ∑ L1-L3]	•
Anzahl Tarife	4
Erfassung der Mittelwerte	
Spannung, Strom / aktuell und maximal	•
Wirk-, Blind- und Scheinleistung / aktuell und maximal	•
Frequenz / aktuell und maximal	•
Bedarfsberechnungsmodus (Bimetallfunktion) / thermisch	•

Bemerkung:
Detaillierte technische Informationen entnehmen Sie bitte der Betriebsanleitung und der Modbus-Adressliste.

• = enthalten – = nicht enthalten

*1 UMG 103 (UL) Artikelnummer 52.18.011: Nennspannung L-N 100 ... 127 V AC; Messbereich L-N 25 ... 127 V AC; Messbereich L-L 44 ... 240 V AC.

Sonstige Messungen	
Betriebsstundenmessung	•
Messung der Spannungsqualität	
Oberschwingung je Ordnung / Strom	1. – 25.
Oberschwingung je Ordnung / Spannung	1. – 25.
Verzerrungsfaktor THD-U in %	•
Verzerrungsfaktor THD-I in %	•
Strom und Spannung, Null-, Mit- und Gegensystem	•
Messdatenaufzeichnung	
Onlineauslesung mit GridVis®	•
Mittel-, Minimal-, Maximalwerte	•
Spannungs- und Stromeingänge	je 3
Kommunikation	
Schnittstellen	
RS485: Autobaud, 9,6 – 115,22 kbps (Schraubsteckklemme)	•
Protokolle	
Modbus RTU	•
Software GridVis®-Basic*2	
Graphen online	•
Datenbanken (Janitza DB, Derby DB)	•
Manuelle Reports (Energie, Spannungsqualität)	•
Topologieansichten	•
Manuelle Auslesung der Messgeräte	•
Graphensets	•
Programmierung / Grenzwerte / Alarmmanagement	
Vergleicher (2 Gruppen mit je 3 Vergleichern)	•

Technische Daten	
Art der Messung	Kontinuierliche Echteffektivwertmessung bis zur 25sten Harmonischen
Nennspannung, Dreiphasen, 4-Leiter (L-N, L-L)	240 / 415 V AC *3
Messung in Quadranten	4
Netze	TN, TT
Messspannungseingang	
Überspannungskategorie	300 V CAT III bzw. 150 V CAT III (UL)
Messbereich, Spannung L-N, AC (ohne Wandler)	80 … 240 Vrms
Messbereich, Spannung L-L, AC (ohne Wandler)	80 … 415 Vrms
Auflösung	0,01 V
Frequenzmessbereich	45 ... 65 Hz
Leistungsaufnahme	max. 4 VA
Abtastfrequenz	5,4 kHz / Phase
Messstromeingang	
Nennstrom	1 / 5 A
Auflösung	0,1 mA
Messbereich	0,001 … 6 Arms
Überspannungskategorie	300 V CAT III
Bemessungsstoßspannung	4 kV
Leistungsaufnahme	ca. 0,2 VA (Ri = 5 MOhm)
Überlast für 1 Sek.	60 A (sinusförmig)
Abtastfrequenz	5,4 kHz / Phase
Mechanische Eigenschaften	
Gewicht	150 g
Geräteabmessungen in mm (H x B x T)	ca. 98 x 71,5 x 46
Schutzart gemäß EN 60529	IP20
Montage nach IEC EN 60999-1 / DIN EN 50022	35-mm-DIN-Hutschiene
Anschließbare Leiter (U / I), Ein-, Mehr-, Feindrähtige Stiftkabelschuhe, Aderendhülsen	 0,08 bis 2,5 mm² 1,5 mm²
Umgebungsbedingungen	
Temperaturbereich	Betrieb: K55 (-10 … +55 °C)
Relative Luftfeuchtigkeit	Betrieb: 5 bis 95 % (bei 25 °C)
Betriebshöhe	0 … 2.000 m über NN
Verschmutzungsgrad	2
Einbaulage	beliebig

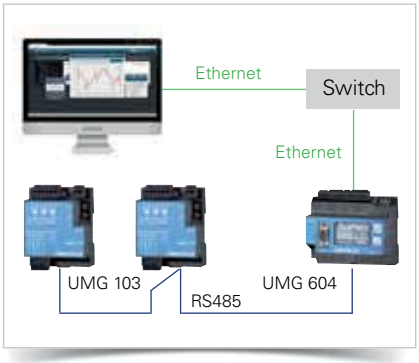


Abb.: Anschluss mehrerer UMG 103 an einen PC über ein UMG 604 (mit der Option Ethernet)

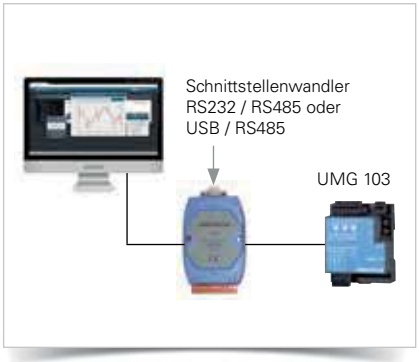


Abb.: Anschluss eines UMG 103 an einen PC über einen Schnittstellenwandler

*2 Optional zusätzliche Funktionen mit den Paketen GridVis®-Professional, GridVis®-Enterprise und GridVis®-Service.
*3 UMG 103UL Artikelnummer 52.18.011: Nennspannung, Dreiphasen, 4-Leiter (L-N, L-L): 127 / 220 V AC

Bemerkung: Detaillierte, technische Informationen entnehmen Sie bitte der Betriebsanleitung und der Modbus-Adressliste.

• = enthalten – = nicht enthalten

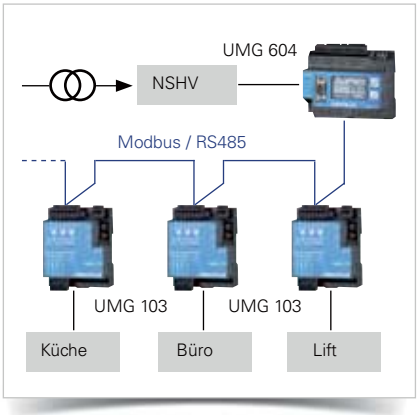


Abb.: Topologiebeispiel UMG 604 (Master) – UMG 103 (Slave)

Elektromagnetische Verträglichkeit	
Elektromagnetische Verträglichkeit von Betriebsmitteln	Richtlinie 2004/108/EG
Elektrische Betriebsmittel zur Verwendung innerhalb bestimmter Spannungsgrenzen	Richtlinie 2006/95/EG
Gerätesicherheit	
Sicherheitsbestimmungen für elektrische Mess-, Steuer-, Regel- und Laborgeräte – Teil 1: Allgemeine Anforderungen	IEC/EN 61010-1
Teil 2-030: Besondere Bestimmungen für Prüf- und Messstromkreise	IEC/EN 61010-2-030
Störfestigkeit	
Industriebereich	IEC/EN 61326-1
Elektrostatische Entladungen	IEC/EN 61000-4-2
Spannungseinbrüche	IEC/EN 61000-4-11
Störaussendung	
Klasse A: Wohnbereich	IEC/EN 61326-1
Funkstörfeldstärke 30 – 1.000 MHz	IEC/CISPR11/EN 55011
Funkstörspannung 0,15 – 30 MHz	IEC/CISPR11/EN 55011
Sicherheit	
Europa	CE-Kennzeichnung
USA und Kanada	UL-Varianten verfügbar
Firmware	
Firmware-Update	Update über GridVis®-Software. Firmware-Download (kostenfrei) von der Internetseite: http://www.janitza.de/downloads/

Bemerkung:
Detaillierte technische Informationen entnehmen Sie bitte der Betriebsanleitung und der Modbus-Adressliste.

• = enthalten – = nicht enthalten

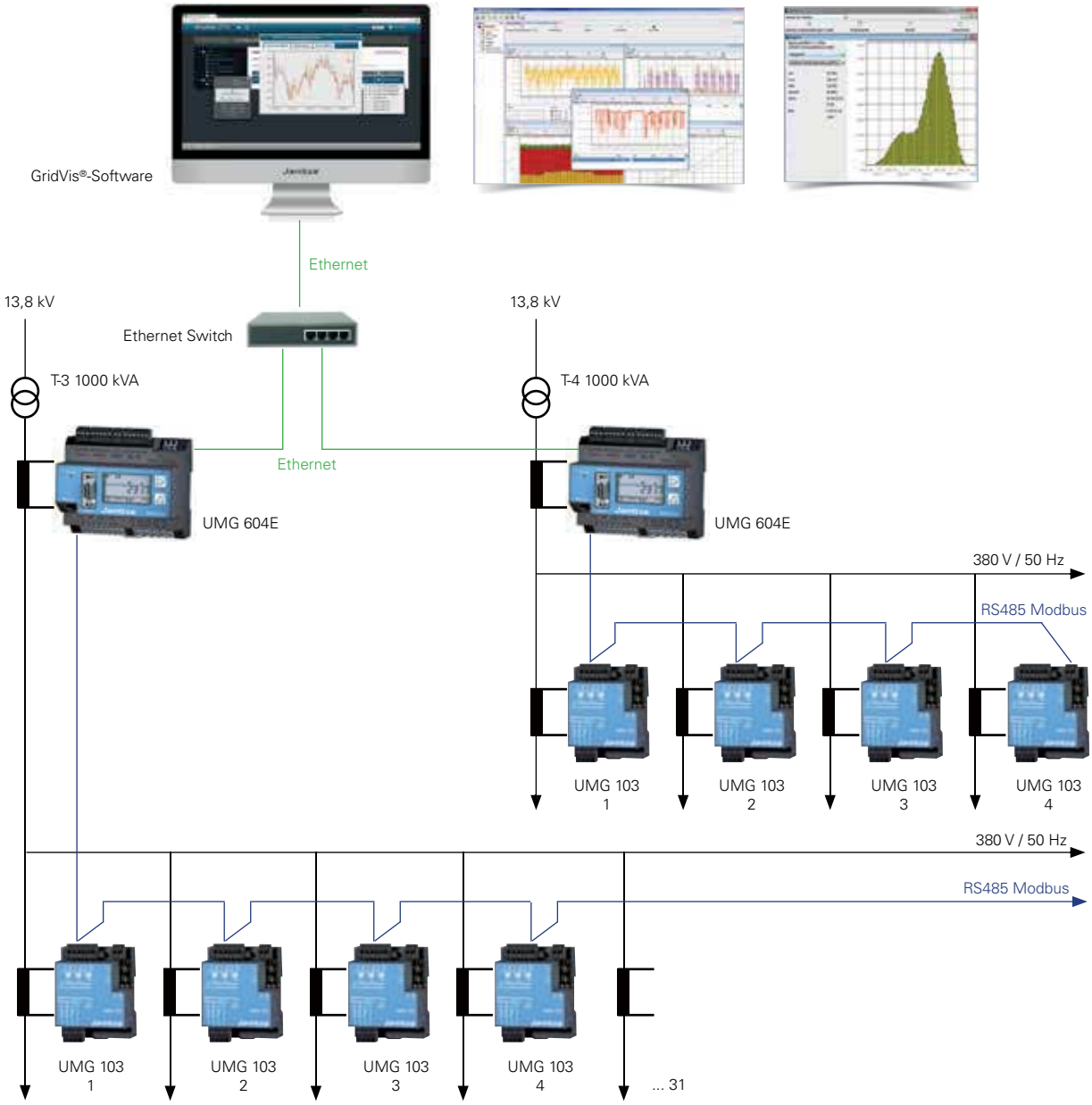


Abb.: Typische Applikationsabbildung mit 2 Einspeisungen, UMG 604 als Master-Messgeräte in der Haupteinspeisung und UMG 103 zur Messung der Niederspannungsabgänge.

Oberschwingungen

Messgenauigkeit 0,5

Speicher 4 MByte

Temperatureingang

4 Tarife

UMG 104 – Energiemessgerät für die Hutschiene

Kommunikation
- Profibus (DP / V0 – optional)
- Modbus RTU

Schnittstellen
- RS232
- RS485

Messgenauigkeit
- Arbeit: Klasse 0,5S (... / 5 A)
- Strom: 0,2 %
- Spannung: 0,2 %

Spannungsqualität
- Oberschwingungen bis zur 40sten Harmonischen
- Unsymmetrie, Drehfeldanzeige
- Verzerrungsfaktor THD-U / THD-I

Netze
- IT-, TN-, TT-Netze
- 3- und 4-phasige Netze
- Bis zu 4 einphasige Netze

Temperaturmesseingang
- PT100, PT1000, KTY83, KTY84

Tarife
- 4 x Wirkarbeit
- 4 x Blindarbeit

2 Digitale Eingänge
- Impulseingang
- Meldeeingangslogik
- Zustandsüberwachung

2 Digitale Ausgänge
- Impulsausgang kWh / kvarh
- Schaltausgang
- Grenzwertausgang
- Logikausgang

Messdatenspeicher
- 4 MByte Flash (156.000 Messwerte)

Netzvisualisierungssoftware
- GridVis®-Basic (im Lieferumfang)

Einsatzgebiete

- Verbrauchsdatenerfassung und -auswertung (Lastprofile, Lastgänge)
- Kontinuierliche Spannungsqualitätsüberwachung
- Kostenstellenerfassung, d.h. Aufschlüsselung von Energiekosten
- Schutz von Netzen
- Messwertgeber für die Gebäudeleittechnik oder SPS

Hauptmerkmale

Spannungsqualität

- Oberschwingungsanalyse bis zur 40sten Harmonischen
- Unsymmetrie
- Drehfeldanzeige
- Verzerrungsfaktor THD-U / THD-I
- Messung von Mit-, Gegen- und Nullsystem

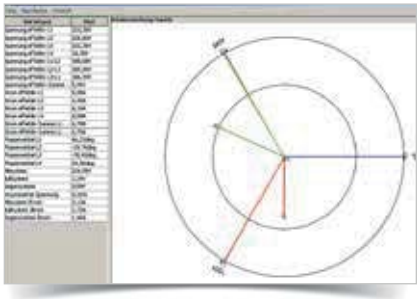


Abb.: GridVis® – Phasendiagramm

Große Tarifauswahl

- 4 Tarife für die Wirkarbeit
- 4 Tarife für die Blindarbeit
- Bezogene Wirkarbeit: je 4 einphasige; 3-phasig Summe L1–L3 bzw. 4-phasig L1–L4
- Induktive Blindarbeit: je 4 einphasige; 3-phasig Summe L1–L3 bzw. 4-phasig L1–L4
- Unterscheidung bezogene und gelieferte Wirkarbeit

Highspeed-Modbus

- Schnelle und zuverlässige Datenübertragung über RS485-Schnittstelle
- Geschwindigkeit bis zu 921,6 kB/s

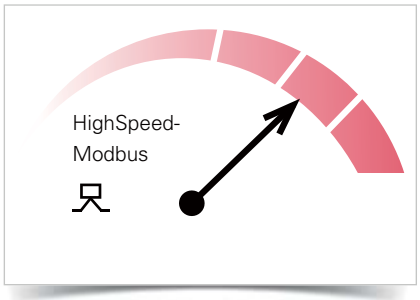


Abb.: Highspeed-Modbus

Sichere und schnelle Kommunikation über Modbus und Profibus

- Schnelle, kostenoptimierte und zuverlässige Kommunikation in vorhandenen Feldbus-Architekturen
- Integration in SPS-Systeme und GLT
- Hohe Flexibilität durch die Nutzung offener Standards

Großer Messdatenspeicher

- 4 MByte
- 156.000 Speicherwerte
- Aufzeichnungsreichweite abhängig von der benutzerdefinierten Messdaten-Speicherkonfiguration über einige Monate
- Aufzeichnung frei konfigurierbar

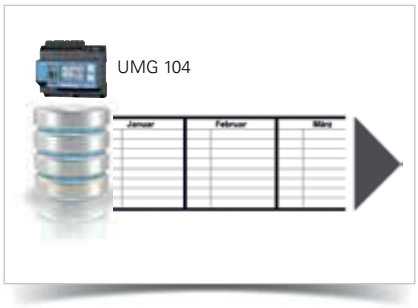


Abb.: Großer Messdatenspeicher

Mehrwert durch Zusatzfunktionen

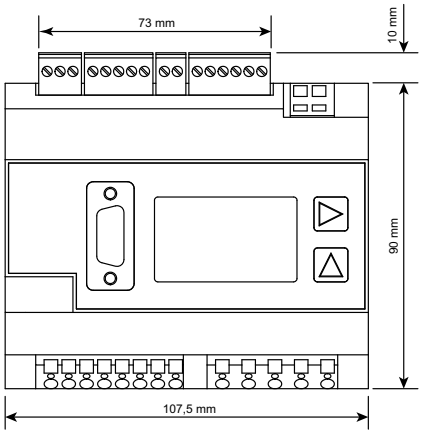
Durch die Integration von Zusatzfunktionen geht das UMG 104 weit über die Grenzen von digitalen Multifunktionsmessgeräten hinaus:

- Multifunktionsmessgerät
- Zustandsüberwachung
- Datensammler
- Zähler (kWh, kvarh)
- Temperaturüberwachung
- Oberschwingungsanalysator

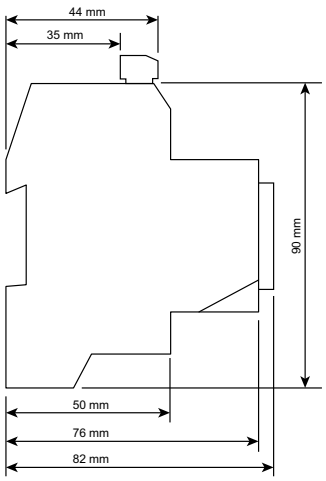
Durch die vier Strom- und Spannungseingänge ergeben sich insbesondere auch Vorteile bei der Überwachung von bis zu vier einphasigen Abgängen, z. B. in Datenzentren, Büros oder einphasigen Motorabgängen.

Maßbilder

Alle Maßangaben in mm

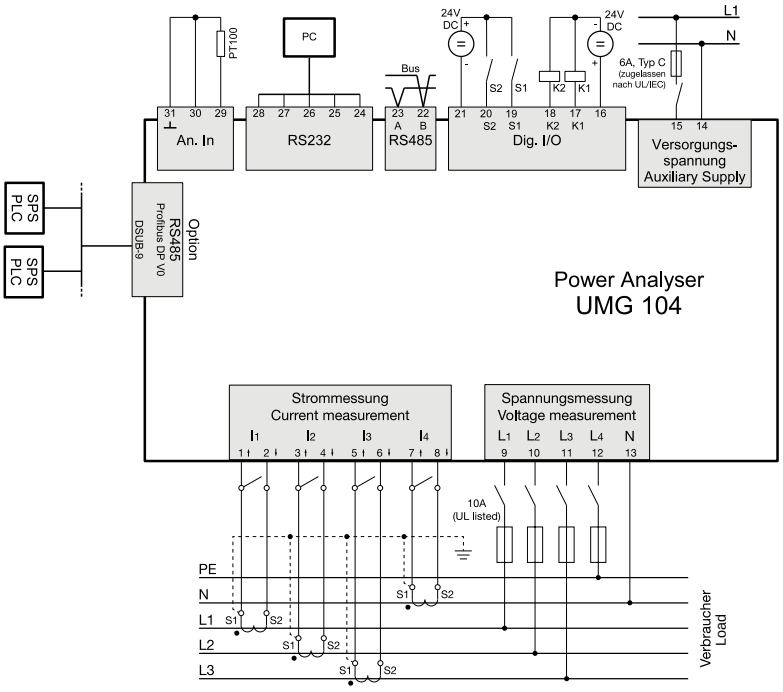


Vorderansicht



Seitenansicht

Typische Anschlussvariante



Geräteübersicht und technische Daten

	UMG 104			UMG 104P	
Artikelnummer	**52.20.001**	**52.20.003**	**52.20.005**	**52.20.002**	**52.20.006**
Artikelnummer (UL)	**52.20.201**	-	-	**52.20.202**	-
Versorgungsspannung AC	95 ... 240 V AC	50 ... 110 V AC	20 ... 55 V AC	95 ... 240 V AC	20 ... 55 V AC
Versorgungsspannung DC	135 ... 340 V DC	50 ... 155 V DC	20 ... 77 V DC	135 ... 340 V DC	20 ... 77 V DC
Kommunikation					
Schnittstellen					
RS485: 9,6 – 921,6 kbps (Schraubsteckklemme)	•	•	•	•	•
RS232: 9,6 – 115,2 kbps (Schraubsteckklemme)	•	•	•	•	•
Profibus DP: bis 12 Mbps (DSUB-9-Buchse)	-	-	-	•	•

Allgemein	
Einsatz in Nieder- und Mittelspannungsnetzen	•
Messgenauigkeit bei Spannung	0,2 %
Messgenauigkeit bei Strom	0,2 %
Messgenauigkeit bei Wirkarbeit (kWh, .../5 A)	Klasse 0,5S
Anzahl der Messpunkte pro Periode	400
Lückenlose Messung	•
Effektivwertmessung – Momentanwerte	
Strom, Spannung, Frequenz	•
Wirk-, Blind- und Scheinleistung / total und pro Phase	•
Leistungsfaktor / total und pro Phase	•

Bemerkung: Detaillierte technische Informationen entnehmen Sie bitte der Betriebsanleitung und der Modbus-Adressliste.

• = enthalten – = nicht enthalten

Ein RS232-Anschlusskabel ist nicht im Lieferumfang enthalten und muss separat über die Artikel-Nr. 08.02.427 bestellt werden.

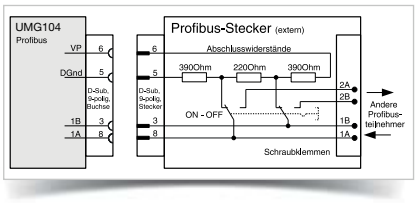


Abb.: Belegung Profibus-Stecker

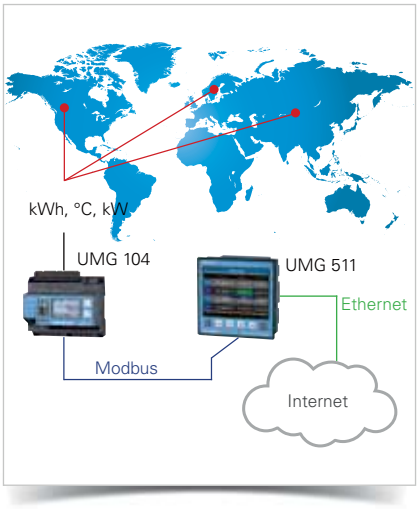


Abb.: Weltweite Fernabfrage der Energieverbräuche und Temperaturen von diversen Standorten

Bemerkung: Detaillierte, technische Informationen entnehmen Sie bitte der Betriebsanleitung und der Modbus-Adressliste.

• = enthalten – = nicht enthalten

*1 Optional zusätzliche Funktionen mit den Paketen GridVis®-Professional, GridVis®-Enterprise und GridVis®-Service.

Energiemessung	
Wirk-, Blind- und Scheinarbeit [L1,L2,L3, L4, ∑ L1–L3, ∑ L1–L4]	•
Anzahl Tarife	8
Erfassung der Mittelwerte	
Spannung, Strom / aktuell und maximal	•
Wirk-, Blind- und Scheinleistung / aktuell und maximal	•
Frequenz / aktuell und maximal	•
Bedarfsberechnungsmodus (Bimetallfunktion) / thermisch	•
Sonstige Messungen	
Uhr	•
Messung der Spannungsqualität	
Oberschwingung je Ordnung / Strom und Spannung	1. – 40.
Oberschwingung je Ordnung / Wirk- und Blindleistung	1. – 40.
Verzerrungsfaktor THD-U in %	•
Verzerrungsfaktor THD-I in %	•
Unsymmetrie Spannung	•
Drehfeldanzeige	•
Strom und Spannung, Null-, Mit- und Gegensystem	•
Messdatenaufzeichnung	
Speicher (Flash)	4 MB
Mittel-, Minimal-, Maximalwerte	•
Messdatenkanäle	4
Alarmmeldungen	•
Zeitstempel	•
Zeitbasis Mittelwert	frei benutzerdefiniert
Mittelwertbildung RMS, arithmetisch	•
Anzeige und Eingänge / Ausgänge	
LCD-Display	•
Digitaleingänge	2
Digitalausgänge (als Schalt- oder Impulsausgang)	2
Temperaturmesseingang (PT100, PT1000, KTY83, KTY84)	•
Spannungs- und Stromeingänge	je 4
Passwortschutz	•
Kommunikation	
Protokolle	
Modbus RTU	• / •
Profibus DP V0	- / •
Software GridVis®-Basic*1	
Graphen online	•
Datenbanken (Janitza DB, Derby DB)	•
Manuelle Reports (Energie, Spannungsqualität)	•
Topologieansichten	•
Manuelle Auslesung der Messgeräte	•
Graphensets	•
Programmierung / Grenzwerte / Alarmmanagement	
Vergleicher (2 Gruppen mit je 4 Vergleichern)	•

Technische Daten	
Art der Messung	Kontinuierliche Echteffektivwertmessung bis zur 40sten Harmonischen
Nennspannung, Dreiphasen, 4-Leiter (L-N, L-L)	277 / 480 V AC
Nennspannung, Dreiphasen, 3-Leiter (L-L)	480 V AC
Messung in Quadranten	4
Netze	TN, TT, IT
Messung in 1-phasen / Mehrphasennetzen	1 ph, 2 ph, 3 ph, 4 ph und bis zu 4 mal 1 ph
Messspannungseingang	
Überspannungskategorie	300 V CAT III
Messbereich, Spannung L-N, AC (ohne Wandler)	10 … 600 Vrms
Messbereich, Spannung L-L, AC (ohne Wandler)	18 … 1.000 Vrms
Auflösung	0,01 V
Impedanz	4 MOhm / Phase
Frequenzmessbereich	45 ... 65 Hz
Leistungsaufnahme	ca. 0,1 VA
Abtastfrequenz	20 kHz / Phase

Messstromeingang	
Nennstrom	1 / 5 A
Auflösung	1 mA
Messbereich	0,001 ... 8,5 Arms
Überspannungskategorie	300 V CAT III
Bemessungsstoßspannung	4 kV
Leistungsaufnahme	ca. 0,2 VA (Ri = 5 MOhm)
Überlast für 1 Sek.	100 A (sinusförmig)
Abtastfrequenz	20 kHz
Digitale Ein- und Ausgänge	
Anzahl der digitalen Eingänge	2
Maximale Zählfrequenz	20 Hz
Eingangssignal liegt an	18 ... 28 V DC (typisch 4 mA)
Eingangssignal liegt nicht an	0 ... 5 V DC, Strom < 0,5 mA
Anzahl der digitalen Ausgänge	2
Schaltspannung	max. 60 V DC, 30 V AC
Schaltstrom	max. 50 mAeff AC / DC
Impulsausgang (Energieimpulse)	max. 20 Hz
Maximale Leitungslänge	bis 30 m nicht abgeschirmt, ab 30 m abgeschirmt
Mechanische Eigenschaften	
Gewicht	350 g
Geräteabmessungen in mm (H x B x T)	90 x 107,5 x ca. 82
Batterie	Typ Lithium CR2032, 3 V
Schutzart gemäß EN 60529	IP20
Montage nach IEC EN 60999-1 / DIN EN 50022	35-mm-DIN-Hutschiene
Anschließbare Leiter (U / I), Ein-, Mehr-, Feindrähtige Stiftkabelschuhe, Aderendhülsen	 0,08 bis 2,5 mm² 1,5 mm²
Umgebungsbedingungen	
Temperaturbereich	Betrieb: K55 (-10 ... +55 °C)
Relative Luftfeuchtigkeit	Betrieb: 5 bis 95 % (bei 25 °C)
Betriebshöhe	0 ... 2.000 m über NN
Verschmutzungsgrad	2
Einbaulage	beliebig
Elektromagnetische Verträglichkeit	
Elektromagnetische Verträglichkeit von Betriebsmitteln	Richtlinie 2004/108/EG
Elektrische Betriebsmittel zur Verwendung innerhalb bestimmter Spannungsgrenzen	Richtlinie 2006/95/EG
Gerätesicherheit	
Sicherheitsbestimmungen für elektrische Mess-, Steuer-, Regel- und Laborgeräte – Teil 1: Allgemeine Anforderungen	IEC/EN 61010-1
Teil 2-030: Besondere Bestimmungen für Prüf- und Messstromkreise	IEC/EN 61010-2-030
Störfestigkeit	
Industriebereich	IEC/EN 61326-1
Elektrostatische Entladungen	IEC/EN 61000-4-2
Spannungseinbrüche	IEC/EN 61000-4-11
Störaussendung	
Klasse B: Wohnbereich	IEC/EN 61326-1
Funkstörfeldstärke 30 – 1000 MHz	IEC/CISPR11/EN 55011
Funkstörspannung 0,15 – 30 MHz	IEC/CISPR11/EN 55011
Sicherheit	
Europa	CE-Kennzeichnung
USA und Kanada	UL-Varianten verfügbar
Firmware	
Firmware-Update	Update über GridVis®-Software. Firmware-Download (kostenfrei) von der Internetseite: http://www.janitza.de/downloads/

Bemerkung:
Detaillierte technische Informationen entnehmen Sie bitte der Betriebsanleitung und der Modbus-Adressliste.

• = enthalten – = nicht enthalten

RCM

Modbus

GridVis®
Analyse-Software

Oberschwingungen
über Analysekanal

Alarmmanagement

20 Stromkanäle

UMG 20CM – Differenzstrom (RCM) und Energiedatenerfassung

Schnittstellen / Kommunikation
- RS485
- Modbus RTU

Messgenauigkeit
- Wirkarbeit: Klasse 1
- Strom: 0,5 %
- Spannung: 0,5 %

Spannungsqualität
- Oberschwingungen bis zur 63sten Harmonischen (Analysekanal)
- Crestfaktor / Klirrfaktor
- Minimum- und Maximumwerte für Ströme mit Zeitstempel
- Grenzwert für jeden Stromkanal / Grenzwertbit

20 Strommesskanäle
- Echteffektivwertmessung
- Hohe Abtastrate mit 20 kHz
- Betriebsstrom- oder RCM-Messung (Residual Current Monitor)

2 digitale Ausgänge (Open Collector)
- Impulsausgang kWh / kvarh
- Relais / SPS-Eingänge

Netzvisualisierungssoftware
- GridVis®-Basic (im Lieferumfang)

Einsatzgebiete

- Kontinuierliche Erfassung der Betriebsströme
- Permanente Fehlerstromüberwachung
- Meldungen bei Nennstromüberschreitungen
- Energieerfassung kompletter Stromverteilungen
- Kostenstellenerfassung
- Energiekostentransparenz
- Effektivere Nutzung der IT-Infrastruktur
- PDUs in Rechenzentren
- Erhöhung der Hochverfügbarkeit

Hauptmerkmale

RCM und Energiemessgerät in einem Gerät

- 20 Strommesskanäle +/- 0,5 %
- 4 Spannungsmesskanäle +/- 0,5 %
- Internes RS485-Interface (Modbus als Slave)
- 20 LEDs – für jeden Stromkanal eine LED (Grün = o.k., Gelb = Warnmeldung; Rot = Nennstromüberschreitung)
- Messbereich mit Bürde bis 63 A mit geschlossenen oder teilbaren Stromwandlern (Standardmesswerte: V, A, kW, kVA, kVar, kWh)

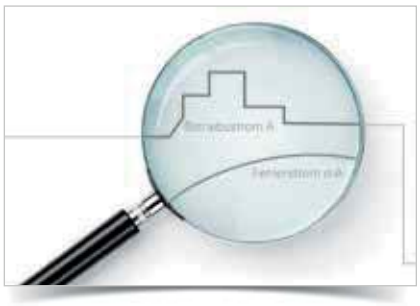


Abb.: Betriebs- und Fehlerstromüberwachung

Das System für kluge Köpfe

- Kompaktheit des Systems
- Nachrüstbarkeit in Bestandsanlagen
- Modbus RTU direkt on Board
- Zustandsanzeige pro Kanal (LEDs)
- Name pro Kanal im Messgerät hinterlegt
- Weitbereichsnetzteil (90 – 276 V ... AC / DC)
- Integration in die Software GridVis®
- Diverse Wandlervarianten für die individuelle Applikation
- Messvarianten:
  - Dreiphasen- und Einphasen-Energiemessung
  - RCM-Messung Ein- und Dreiphasensysteme
- Hohe Abtastrate 20.000 Hz
- Wandleranschlusskontrolle (d.h., Leitungsbruch wird erkannt)
- Oberschwingungsanalyse bis zur 63sten OS über Analysekanal
- Abspeicherung von Minimal- und Maximalwerten mit Zeitstempel
- Standardmesswerte: V, A, kW, kVA, kVar, kWh (Variablenliste)
- Skalierbarkeit des Systems

Das System

Stromversorgung ohne Ausfälle

- Permanente Überwachung und Protokollierung von Prozessen in TN-S- oder TN-C-S-Systemen
- Einfache Parametrierung und Bedienung der RCM-Messung
- Automatische Berichterstattung bei auftretenden Problemen ermöglicht ein schnelles Einleiten von Gegenmaßnahmen
- Umfangreiche Diagnosen erhöhen die Sicherheit sowie Wirtschaftlichkeit eines Unternehmens

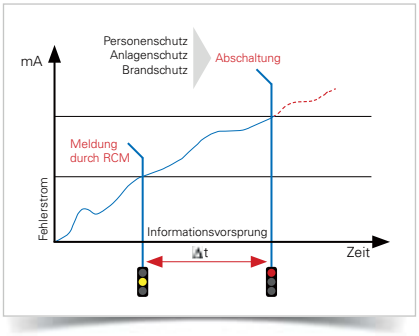


Abb.: Meldung vor Abschaltung –
ein Ziel der Differenzstromüberwachung

Melden vor Ausfall (präventive Fehlerstromanalyse)

- Auftretende Störungen werden rechtzeitig erkannt
- Überwachung, Auswertung und Meldung schleichender Erhöhungen von Differenzströmen (z.B. ausgelöst durch Isolationsfehler und zu hohen Betriebsströmen von Anlagenteilen oder Verbrauchern)
- Reduzierung von Ausfallzeiten

Sensorik für Energiemanagement

- Mit geringem Aufwand können Energiedaten auch einer größeren Anzahl von Verbrauchern erfasst und an eine Datenbank übergeben werden
- Automatische Auslesung und Abspeicherung der in den Messgeräten gespeicherten Daten und deren Messwerte wie auch von Überschreitungen parametrierter Schwellenwerte
- Über die Software GridVis® sind kanalbezogene Messwerte der Stromüberwachungsgeräte darstellbar
  - Messwerte werden grafisch im Verlauf visualisiert
  - Anzeige von Warn- oder Störmeldungen z.B. über die Topologieansichten möglich
  - Zugehörige Meldetexte sind dazu frei projektierbar
  - Automatischer Versand einer E-Mail bei Betriebs- und Strömeldungen
  - Fernüberwachung des gesamten Systems via Internet möglich
  - Differenz- und Betriebsstromüberwachungsgeräte sind über GridVis® parametrierbar (Modbus)
- Die Auswertung sowie das Abspeichern der Daten in zentrale Datenbanken erfolgt über die Software GridVis®
- Je größer die Informationsdichte, desto genauer ist die Ermittlung von Einsparpotenzialen
- Energieoptimierung bietet ein hohes, wirtschaftliches Einsparpotenzial (ISO 50001)

Abb.: Energiedatenauslesung, -analyse und
-abspeicherung

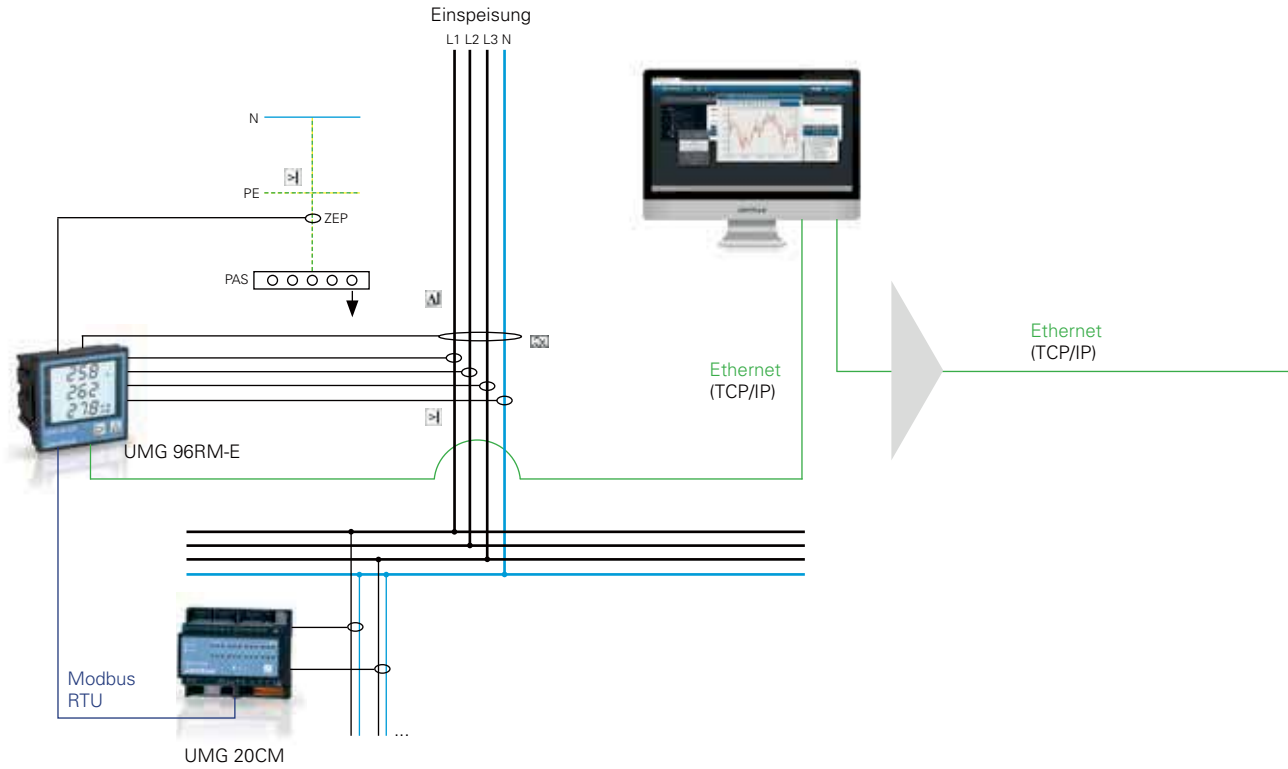


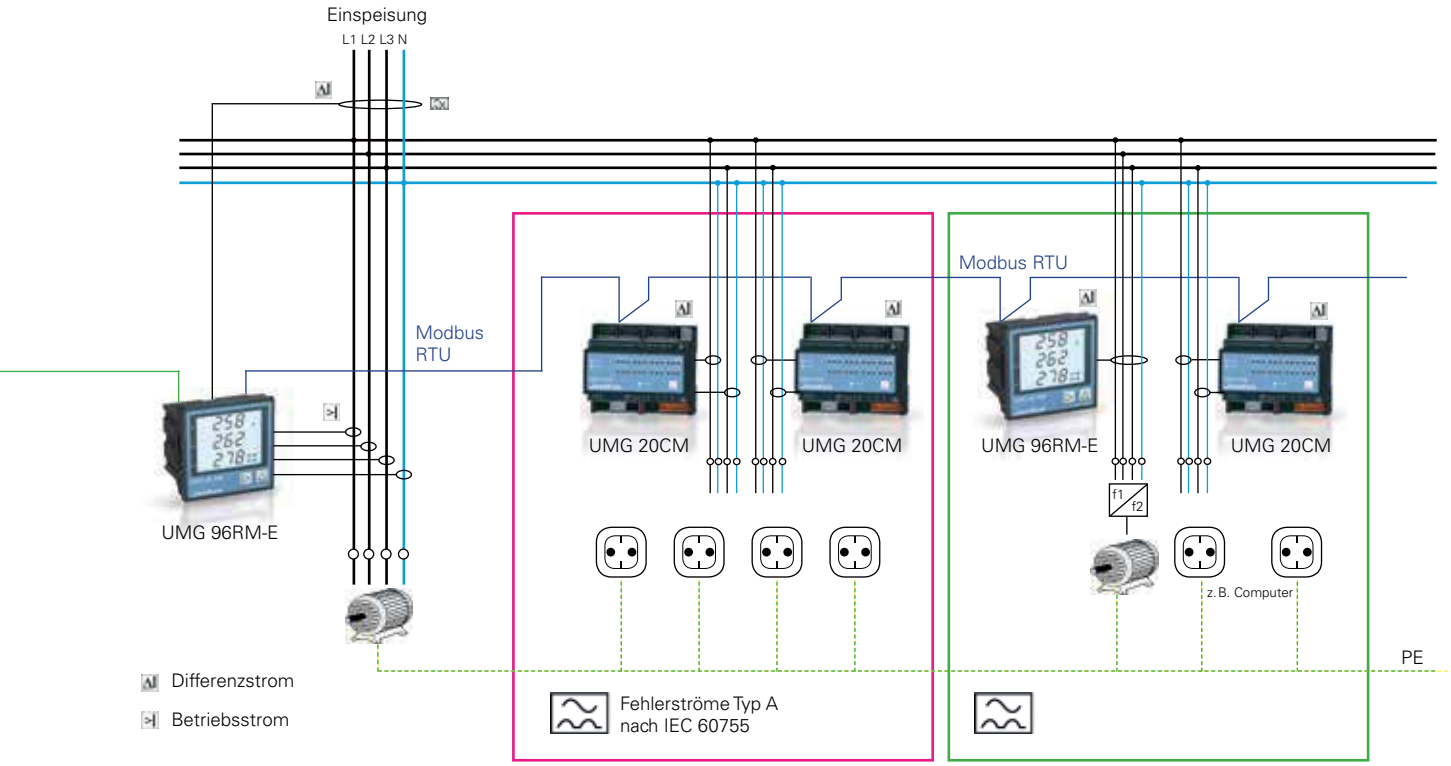
Abb.: Die 20 Kanäle der UMG 20CM können unter Verwendung der entsprechenden Strommesswandler wahlfrei zur Differenz- oder Betriebsstromüberwachung genutzt werden. Bei der Differenzstromüberwachung werden die gegen Erde oder andere Pfade abfließenden Fehlerströme erfasst.

Ihr Nutzen

Die intelligente Systemlösung

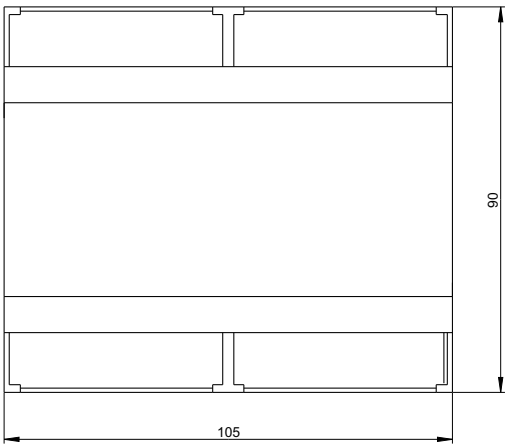
- Frühzeitige Warnung bei Anlagenfehlern
- Vermeidung kostspieliger und gefährlicher Anlagenausfälle; die Verfügbarkeit der Anlagen wird erhöht
- Lokalisierung einzelner fehlerhafter Abgänge; geringerer Aufwand für die Fehlersuche
- Überlastungen der N-Leiter und kritische Fehlerströme werden frühzeitig ermittelt, somit wird eine höhere Brandsicherheit erreicht
- Durch Parametrierung der Anlage im Neuzustand und das kontinuierliche Monitoring sind alle Veränderungen des Anlagenzustandes ab Inbetriebnahmezeitpunkt erkennbar
- Erfüllung des Sicherheitskriteriums „RCM-Fehlerstromüberwachung“ in Datencentern
- Komfortable Überwachungs- und Parametrierungslösung mittels GridVis®-Software
- Betriebsstromerfassung aller relevanten Verbraucher als Basis für ein Energiemanagementsystem (EnMS)

Abb.: Kontinuierliche Prozesse und besonders sensitive Applikationen wie z.B. Rechenzentren bauen auf die RCM-Überwachung.

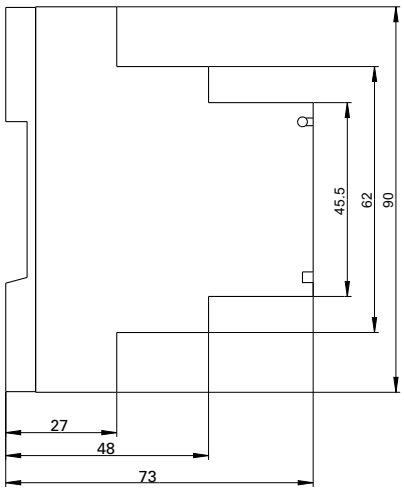


Maßbilder

Alle Maßangaben in mm

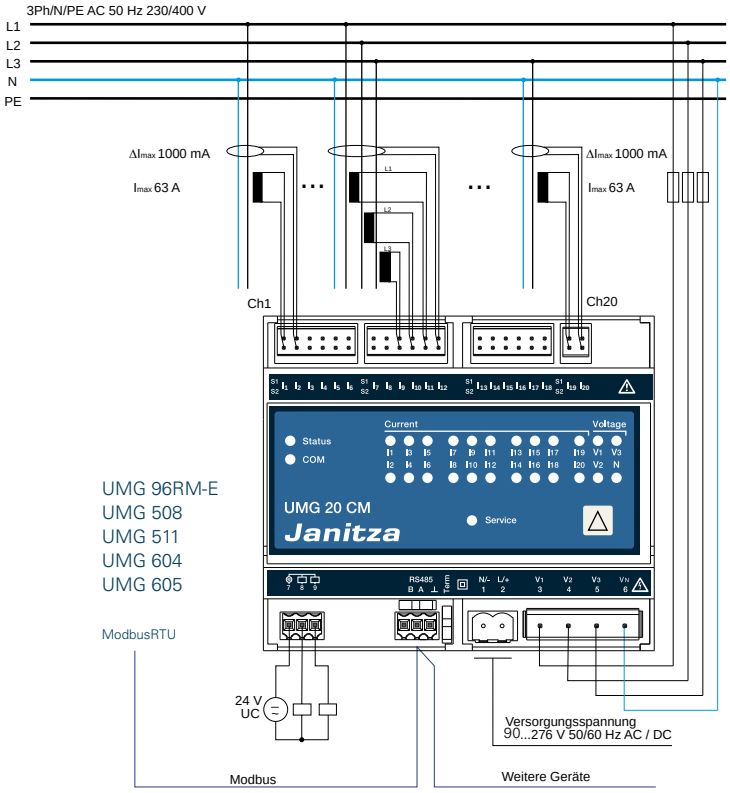


Vorderansicht



Seitenansicht

Typische Anschlussvariante



Empfehlung: Bei Nutzung mehrerer UMG 20CM-Messkanäle sollte der Bus nicht mehr als 10 Geräte vom Typ UMG 20CM enthalten. Bei Verwendung der APP „20CM-Webmonitor“ ist die Anzahl aufgrund der APP-Verwaltung auf 5 Geräte begrenzt.

Geräteübersicht und technische Daten

	UMG 20CM
Artikelnummer	**14.01.625**
Betriebsspannung	90 ... 276 V AC / DC

Allgemein	
Einsatz in Nieder- und Mittelspannungsnetzen	•
Messgenauigkeit bei Spannung	0,5 %
Messgenauigkeit bei Strom	0,5 %
Messgenauigkeit bei Wirkarbeit (kWh)	Klasse 1
Anzahl der Messpunkte pro Periode	400
Lückenlose Messung	•
Effektivwertmessung – Momentanwerte	
Strom, Spannung, Frequenz	•
Wirk-, Blind- und Scheinleistung für jeden der 20 Stromeingänge	•
Leistungsfaktor für jeden der 20 Stromeingänge	•
Energiemessung	
Wirkarbeit (für jeden der 20 Stromeingänge, + 7 Summierkanäle)	•
Erfassung der Mittelwerte	
Strom / aktuell, minimal und maximal	•
Wirkleistung / aktuell, minimal und maximal	•
Frequenz / aktuell	•
Summierkanäle	7

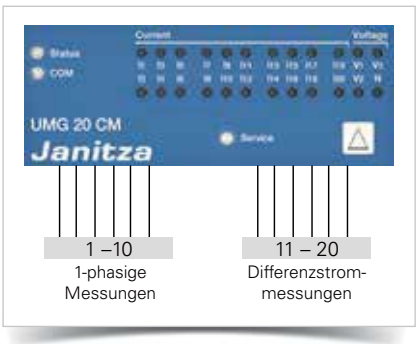


Abb.: 10 einphasige Betriebsstrommessungen, 10 einphasige Differenzstrommessungen

Bemerkung: Detaillierte, technische Informationen entnehmen Sie bitte der Betriebsanleitung und der Modbus-Adressliste.

• = enthalten – = nicht enthalten

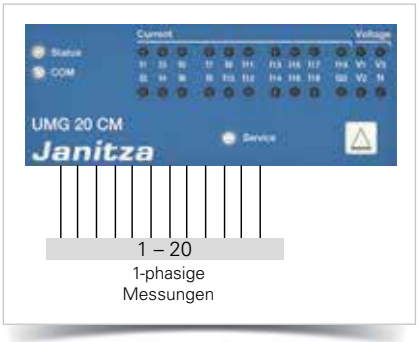


Abb.: 20 einphasige Betriebsstrom- oder RCM-Messungen

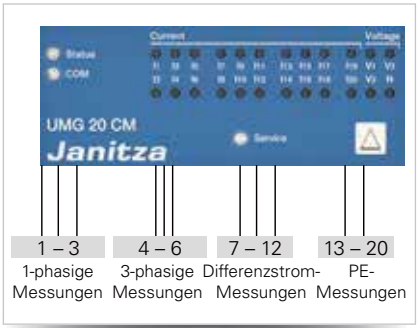


Abb.: 3 einphasige Betriebsstrommessungen,
1 dreiphasige Betriebsstrommessung,
6 einphasige Differenzstrommessungen,
8 einphasige PE-Messungen

RCM-Messung	
Differenzstrommessung für alle 20 Kanäle (wahlweise)	•
Wandleranschlusskontrolle	•
Messung der Spannungsqualität	
Oberschwingung je Ordnung / Strom und Spannung (absolut und in %)	1. – 63.
Verzerrungsfaktor THD-I in %	•
Unter- und Überstromerfassung	•
Crest-Faktor	•
Messdatenaufzeichnung	
Minimal-, Maximalwerte	•
Messdatenkanäle	24
Alarmmeldungen	•
Zeitstempel	•
Anzeige und Eingänge / Ausgänge	
LCD-Display	-
LEDs (je 3 Zustände)	27
Digitalausgänge (als Schalt- oder Impulsausgang)	2
Spannungsmesseingänge	L1, L2, L3 + N
Strommesseingänge	20
Kommunikation	
Schnittstellen	
RS485: 9,6 – 115,2 kbps (Schraubsteckklemme)	•
Protokolle	
Modbus RTU (Slave)	•
Software GridVis®-Basic*[1]	
Graphen online und historische	•
Datenbanken (Janitza DB, Derby DB)	•
Manuelle Reports (Energie, Spannungsqualität)	•
Grafische Programmierung	•
Topologieansichten	•
Manuelle Auslesung der Messgeräte	•
Graphensets	•

Technische Daten	
Art der Messung	Kontinuierliche Echteffektivwertmessung bis zur 63sten Harmonischen
Nennspannung, Dreiphasen, 4-Leiter (L-N, L-L)	230 / 400 V AC
Messung in Quadranten	4
Netze	TN, TT, IT
Messung in Einphasen- / Mehrphasennetzen	1 ph, 2 ph, 3 ph, 4 ph und bis zu 20-mal 1 ph
Messspannungseingang	
Überspannungskategorie	300 V CAT III
Messbereich, Spannung L-N, AC (ohne Wandler)	10 … 300 Vrms
Messbereich, Spannung L-L, AC (ohne Wandler)	18 … 480 Vrms
Auflösung	0,1 V
Impedanz	1,3 MOhm / Phase
Frequenzmessbereich	45 … 65 Hz
Abtastfrequenz	20 kHz / Phase
Messstromeingang	
Auswertebereich des Betriebsstroms	0 … 600 A
Auswertebereich des Differenzstroms	10 … 1.000 mA
Auflösung	1 mA
Digitale Ein- und Ausgänge	
Anzahl der digitalen Ausgänge	2
Schaltspannung	max. 60 V DC, 30 V AC
Maximalstrom	350 mA
Einschaltwiderstand	2 Ohm
Maximale Leitungslänge	bis 30 m nicht abgeschirmt, ab 30 m abgeschirmt

Bemerkung: Detaillierte, technische Informationen entnehmen Sie bitte der Betriebsanleitung und der Modbus-Adressliste.

• = enthalten – = nicht enthalten

*[1] Optional zusätzliche Funktionen mit den Paketen GridVis®-Professional, GridVis®-Enterprise und GridVis®-Service.

Mechanische Eigenschaften	
Gewicht	270 g
Geräteabmessungen in mm (H x B x T)	90 x 105 x ca. 73
Schutzart gemäß EN 60529	IP20
Montage nach IEC EN 60999-1 / DIN EN 50022	35-mm-DIN-Hutschiene
Umgebungsbedingungen	
Temperaturbereich	Betrieb: K55 (-10 ... +55 °C)
Relative Luftfeuchtigkeit	Betrieb: 5 bis 95 % (bei 25 °C)
Betriebshöhe	0 ... 2.000 m über NN
Verschmutzungsgrad	3
Einbaulage	beliebig
Elektromagnetische Verträglichkeit	
Elektromagnetische Verträglichkeit von Betriebsmitteln	Richtlinie 2004/108/EG
Elektrische Betriebsmittel zur Verwendung innerhalb bestimmter Spannungsgrenzen	Richtlinie 2006/95/EG
Gerätesicherheit	
Sicherheitsbestimmungen für elektrische Mess-, Steuer-, Regel- und Laborgeräte – Teil 1: Allgemeine Anforderungen	IEC/EN 61010-1
Teil 2-030: Besondere Bestimmungen für Prüf- und Messstromkreise	IEC/EN 61010-2-030
Störfestigkeit	
Klasse A: Industriebereich	IEC/EN 61326-1
Elektrostatische Entladungen	IEC/EN 61000-4-2
Spannungseinbrüche	IEC/EN 61000-4-11
Störaussendung	
Klasse B: Wohnbereich	IEC/EN 61326-1
Funkstörfeldstärke 30 – 1.000 MHz	IEC/CISPR11/EN 55011
Funkstörspannung 0,15 – 30 MHz	IEC/CISPR11/EN 55011
Sicherheit	
Europa	CE-Kennzeichnung
Firmware	
Firmware-Update	Update über GridVis®-Software. Firmware-Download (kostenfrei) von der Internetseite: http://www.janitza.de/downloads/

Abb.: Differenzstromwandler für die Erfassung von Differenzströmen. Unterschiedliche Bauformen und Größen erlauben den Einsatz in nahezu allen Anwendungen (s. Kapitel 06 Strom- / Spannungswandler und Sensoren).

Bemerkung: Detaillierte technische Informationen entnehmen Sie bitte der Betriebsanleitung und der Modbus-Adressliste.
Empfehlung: Bei Nutzung mehrerer UMG 20CM-Messkanäle sollte der Bus nicht mehr als 10 Geräte vom Typ UMG 20CM enthalten. Bei Verwendung der APP „20CM-Webmonitor“ ist die Anzahl aufgrund der APP-Verwaltung auf 5 Geräte begrenzt.

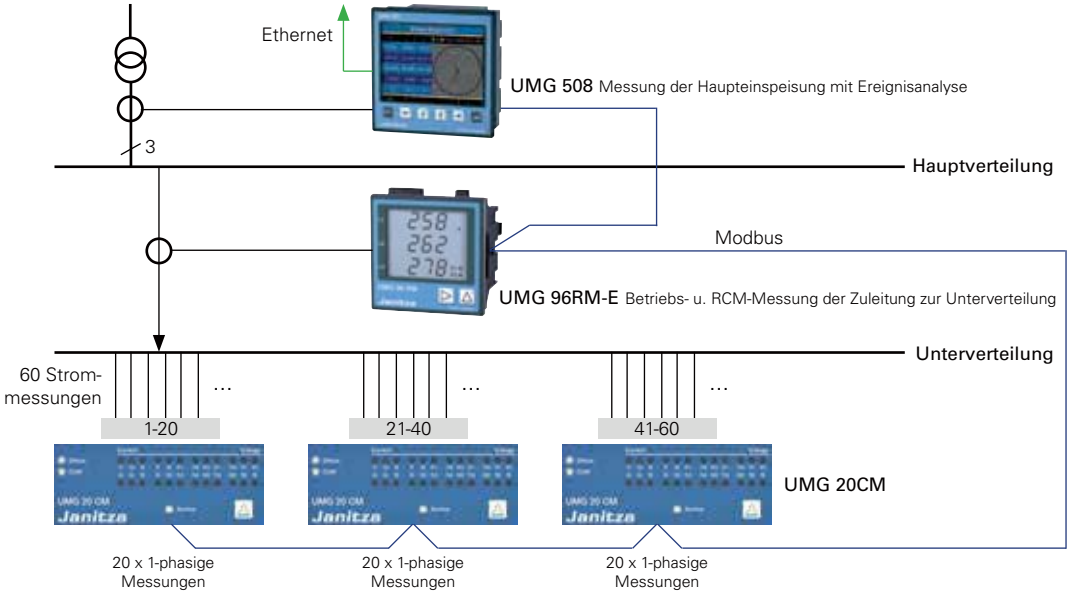


Abb.: Extrem kompakte Lösung für die komplette Überwachung über drei Ebenen mit modernster Master-Slave-Kommunikationsarchitektur

Oberschwingungen

Speicher 128 MByte

Ereignisse

Modbus-Master, Ethernet-Gateway

Homepage

Grafische Programmierung

UMG 604 – Netzanalysator

Kommunikation
- Profibus (DP/V0)
- Modbus (RTU, UDP, TCP, Gateway)
- TCP/IP
- BACnet (optional)
- HTTP (frei konfigurierbare Homepage)
- FTP (File-Transfer)
- SNMP
- TFTP (automatische Konfigurierung)
- NTP (Zeitsynchronisierung)
- SMTP (E-Mail-Funktion)
- DHCP

Schnittstellen
- Ethernet
- RS232
- RS485

Messgenauigkeit
- Arbeit: Klasse 0,5S (…/5 A)
- Strom: 0,2 %
- Spannung: 0,2 %

Spitzenlastoptimierung (optional)
- Bis zu 64 Abschaltstufen

Spannungsqualität
- Oberschwingungen bis zur 40sten Harmonischen
- Kurzzeitunterbrechungen (ab 20 ms)
- Transientenrekorder (> 50 µs)
- Einschaltströme (> 20 ms)
- Unsymmetrie
- Vollwellen-Effektivwertaufzeichnungen (bis zu 4,5 Min.)

Netze
- IT-, TN-, TT-Netze
- 3- und 4-phasige Netze
- Bis zu 4 einphasige Netze

Messdatenspeicher
- 128 MB Flash

Programmiersprache
- Jasic®

2 digitale Eingänge
- Impulseingang
- Logikeingang
- Zustandsüberwachung
- HT / NT-Umschaltung
- Emax-Rücksetzung

2 digitale Ausgänge
- Impulsausgang kWh/kvarh
- Schaltausgang
- Grenzwertausgang
- Emax-Ausgang
- Logikausgang

(über externe I/O-Module erweiterbar, siehe Kapitel 05 Industrielle Datenkommunikation)

Temperaturmesseingang
- PT100, PT1000, KTY83, KTY84

Netzvisualisierungssoftware
- GridVis®-Basic (im Lieferumfang)

Einsatzgebiete

- Mastergerät für Energiemanagementsysteme, (z.B. ISO 50001)
- Messung, Überwachung und Kontrolle elektrischer Kennwerte in Energieverteilungsanlagen
- Verbrauchsdatenerfassung
- Überwachung der Spannungsqualität (Oberschwingungen, Kurzzeitunterbrechungen, Transienten, Anlaufströme ...)
- Messwertgeber für Gebäudeleittechnik oder SPS
- Steuerungsaufgaben z.B. abhängig von erreichten Mess- oder Grenzwerten
- Spitzenlastoptimierung
- Ethernet-Gateway für untergeordnete Messstellen
- Fernüberwachung

Hauptmerkmale

Spannungsqualität

- Oberschwingungsanalyse bis zur 40sten Harmonischen
- Unsymmetrie
- Verzerrungsfaktor THD-U / THD-I
- Messung von Mit-, Gegen- und Nullsystem
- Kurzzeitunterbrechungen (ab 20 ms)
- Erfassung und Speicherung von Transienten (> 50 µs)
- Anlaufvorgänge
- Störschreiberfunkion
- Drehfeldanzeige

Abb.: Hutschienenmotage (6 TE)

Hutschienenmontage (6TE):
einfache und kostenoptimierte Installation

- Montage auf einer 35-mm-Hutschiene
- Klarer Kostenvorteil im Schaltschrankbau durch geringere Installations- und Anschlussaufwendungen
- Einfache Integration in der NSHV, im Maschinenbau, in Installationsverteilern der Gebäudetechnik, in der Informationstechnologie sowie in Rechenzentren

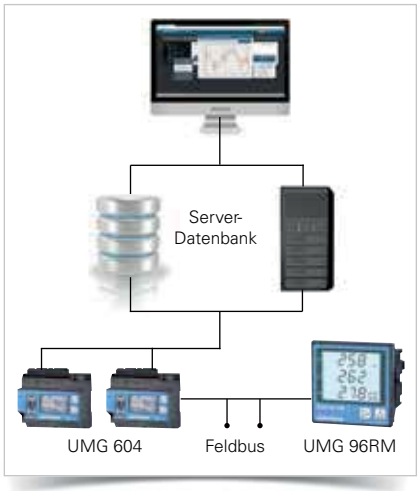


Abb.: Moderne Kommunikationsarchitektur

Moderne Kommunikationsarchitektur über Ethernet

- Schnelle, kostenoptimierte und zuverlässige Kommunikation durch die Anbindung in eine vorhandene Ethernetarchitektur
- Integration in SPS-Systeme und GLT
- Hohe Flexibilität durch die Nutzung offener Standards
- Simultane Abfrage der Schnittstellen möglich

Ethernet-Modbus-Gateway

- Einfache Einbindung von Modbus-RTU-Geräten in eine Ethernetarchitektur durch die Modbus-Gateway-Funktion
- Einbinden von Geräten mit identischem Dateiformat und übereinstimmenden Funktionscodes über Modbus-RTU-Schnittstelle möglich

Highspeed-Modbus

- Schnelle und zuverlässige Datenübertragung über RS485-Schnittstelle
- Geschwindigkeit bis zu 921,6 kB/s

Grafische Programmierung

- Umfangreiche Programmiermöglichkeiten auf dem Gerät, 7 Programme gleichzeitig (SPS-Funktionalität)
- Jasic®-Sourcecode-Programmierung
- Funktionserweiterungen weit über die reine Messung hinaus
- Fertige APPs aus der Janitza Bibliothek

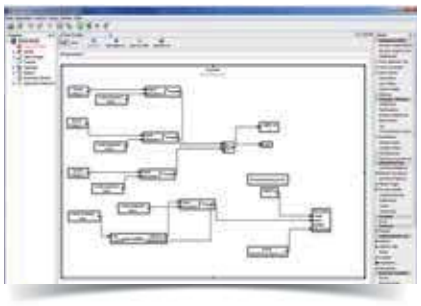


Abb.: Grafische Programmierung

Komfortable Homepage- und E-Mail-Funktionen

- Informationen bequem per E-Mail und über die Gerätehomepage erhältlich
- Zugang zur leistungsfähigen Gerätehomepage über Webbrowser
- Onlinedaten, historische Daten, Graphen von Ereignissen u.v.m. direkt von der Homepage verfügbar

Abb.: Darstellung der Onlinedaten über die geräte-eigene Homepage

Großer Messdatenspeicher

- 128 MByte
- 5.000.000 Speicherwerte
- Aufzeichnungsreichweite bis zu 2 Jahren
- Aufzeichnung frei konfigurierbar

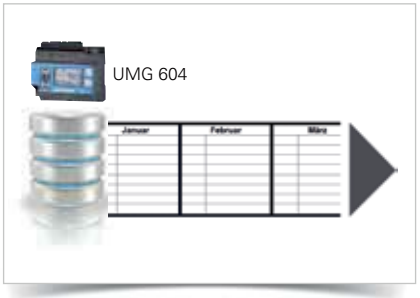
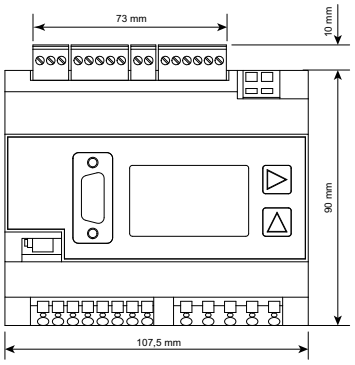


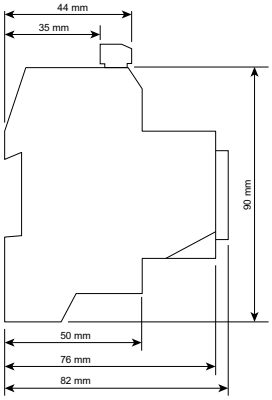
Abb.: Großer Messdatenspeicher

Maßbilder

Alle Maßangaben in mm

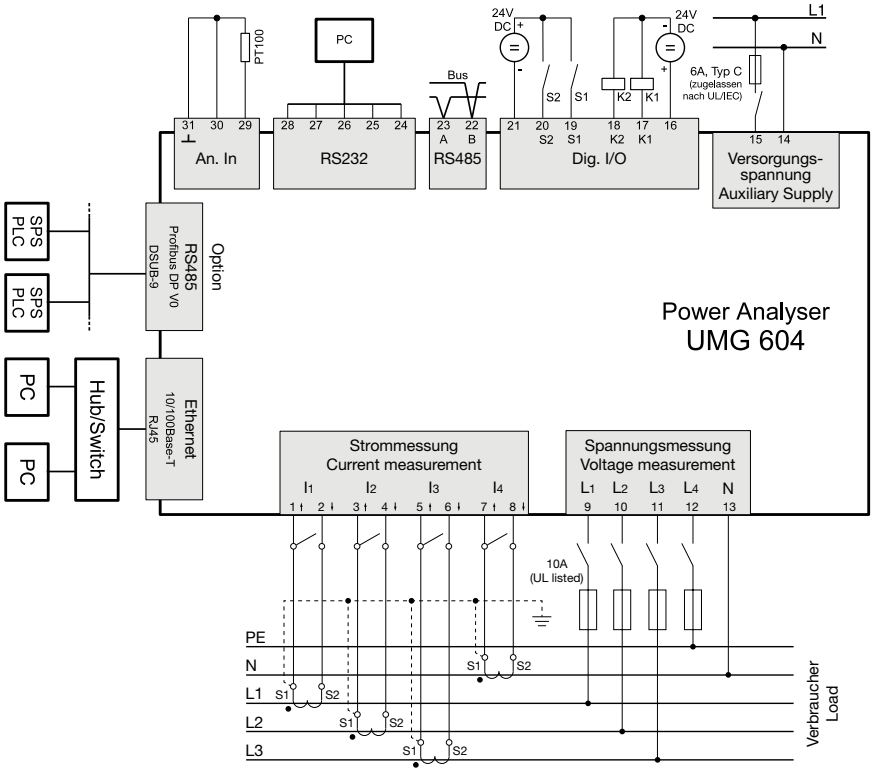


Vorderansicht



Seitenansicht

Typische Anschlussvariante



Geräteübersicht und technische Daten

	UMG 604E			UMG 604EP	
Artikelnummer	**52.16.002**	**52.16.012**	**52.16.022**	**52.16.001**	**52.16.021**
Artikelnummer (UL)	**52.16.202**	-	-	**52.16.201**	-
Versorgungsspannung AC	95 ... 240 V AC	50 ... 110 V AC	20 ... 55 V AC	95 ... 240 V AC	20 ... 55 V AC
Versorgungsspannung DC	135 ... 340 V DC	50 ... 155 V DC	20 ... 77 V DC	135 ... 340 V DC	20 ... 77 V DC
Kommunikation					
Schnittstellen					
RS485: 9,6 – 921,6 kbps (Schraubsteckklemme)	•	•	•	•	•
RS232: 9,6 – 115,2 kbps (Schraubsteckklemme)	•	•	•	•	•
Profibus DP: bis 12 Mbps (DSUB-9-Stecker)	-	-	-	•	•
Ethernet 10/100 Base-TX (RJ-45-Buchse)	•	•	•	•	•
Protokolle					
Modbus RTU, Modbus TCP, Modbus RTU over Ethernet	•	•	•	•	•
Modbus-Gateway für Master-Slave-Konfiguration	•	•	•	•	•
Profibus DP V0	-	-	-	•	•
HTTP (Homepage konfigurierbar)	•	•	•	•	•
SMTP (E-Mail)	•	•	•	•	•
NTP (Zeitsynchronisierung)	•	•	•	•	•
TFTP (automatische Konfigurierung)	•	•	•	•	•
FTP (File-Transfer)	•	•	•	•	•
SNMP	•	•	•	•	•
DHCP	•	•	•	•	•
TCP/IP	•	•	•	•	•
BACnet (optional)	•	•	•	•	•
ICMP (Ping)	•	•	•	•	•
Optionen zu den Geräten					
Emax-Funktion	**52.16.080**	**52.16.080**	**52.16.080**	**52.16.080**	**52.16.080**
BACnet-Kommunikation	**52.16.081**	**52.16.081**	**52.16.081**	**52.16.081**	**52.16.081**

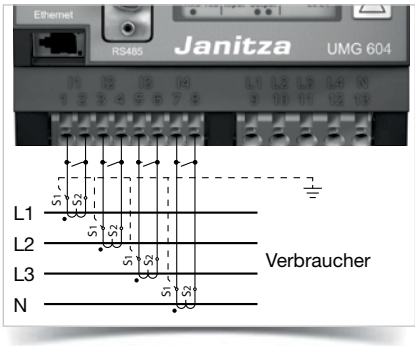


Abb.: Strommessung über Stromwandler

Allgemein	
Einsatz in Nieder- und Mittelspannungsnetzen	•
Messgenauigkeit bei Spannung	0,2 %
Messgenauigkeit bei Strom	0,2 %
Messgenauigkeit bei Wirkarbeit (kWh, .../5 A)	Klasse 0,5S
Anzahl der Messpunkte pro Periode	400
Lückenlose Messung	•
Effektivwertmessung – Momentanwerte	
Strom, Spannung, Frequenz	•
Wirk-, Blind- und Scheinleistung / total und pro Phase	•
Leistungsfaktor / total und pro Phase	•
Energiemessung	
Wirk-, Blind- und Scheinarbeit [L1,L2,L3, L4, ∑ L1–L3, ∑ L1–L4]	•
Anzahl Tarife	8
Erfassung der Mittelwerte	
Spannung, Strom / aktuell und maximal	•
Wirk-, Blind- und Scheinleistung / aktuell und maximal	•
Frequenz / aktuell und maximal	•
Bedarfsberechnungsmodus (Bimetallfunktion) / thermisch	•
Sonstige Messungen	
Uhr	•
Wochenschaltuhr	Jasic®

Bemerkung:
Detaillierte technische Informationen entnehmen Sie bitte der Betriebsanleitung und der Modbus-Adressliste.

• = enthalten – = nicht enthalten

Messung der Spannungsqualität	
Oberschwingung je Ordnung / Strom und Spannung	1. – 40.
Oberschwingung je Ordnung / Wirk- und Blindleistung	1. – 40.
Verzerrungsfaktor THD-U in %	•
Verzerrungsfaktor THD-I in %	•
Unsymmetrie Spannung	•
Strom und Spannung, Null-, Mit- und Gegensystem	•
Transienten	50 µs
Stör- / Ereignisschreiberfunktion	•
Kurzzeitunterbrechungen	20 ms
Oszillogrammfunktion (Wellenform U und I)	•
Vollwelleneffektivwerte (U, I, P, Q)	•
Unter- und Überspannungserfassung	•
Messdatenaufzeichnung	
Speicher (Flash)	128 MB
Mittel-, Minimal-, Maximalwerte	•
Messdatenkanäle	8
Alarmmeldungen	•
Zeitstempel	•
Zeitbasis Mittelwert	frei benutzerdefiniert
Mittelwertbildung RMS, arithmetisch	•
Anzeige und Eingänge / Ausgänge	
LCD-Display	•
Digitaleingänge	2
Digitalausgänge (als Schalt- oder Impulsausgang)	2
Temperaturmesseingang (PT100, PT1000, KTY83, KTY84)	•
Spannungs- und Stromeingänge	je 4
Passwortschutz	•
Spitzenlastmanagement (optional 64 Kanäle)	•
Software GridVis®-Basic*1	
Graphen online und historische	•
Datenbanken (Janitza DB, Derby DB)	•
Manuelle Reports (Energie, Spannungsqualität)	•
Graphische Programmierung	•
Topologieansichten	•
Manuelle Auslesung der Messgeräte	•
Graphensets	•
Programmierung / Grenzwerte / Alarmmanagement	
Anwendungsprogramme frei programmierbar	7
Grafische Programmierung	•
Programmierung über Quellcode Jasic®	•

Technische Daten	
Art der Messung	Kontinuierliche Echteffektivwertmessung bis zur 40sten Harmonischen
Nennspannung, Dreiphasen, 4-Leiter (L-N, L-L)	277 / 480 V AC
Nennspannung, Dreiphasen, 3-Leiter (L-L)	480 V AC
Messung in Quadranten	4
Netze	TN, TT, IT
Messung in Einphasen- / Mehrphasennetzen	1 ph, 2 ph, 3 ph, 4 ph und bis zu 4-mal 1 ph
Messspannungseingang	
Überspannungskategorie	300 V CAT III
Messbereich, Spannung L-N, AC (ohne Wandler)	10 … 600 Vrms
Messbereich, Spannung L-L, AC (ohne Wandler)	18 … 1.000 Vrms
Auflösung	0,01 V
Impedanz	4 MOhm / Phase
Frequenzmessbereich	45 … 65 Hz
Leistungsaufnahme	ca. 0,1 VA
Abtastfrequenz	20 kHz / Phase
Transienten	> 50 µs

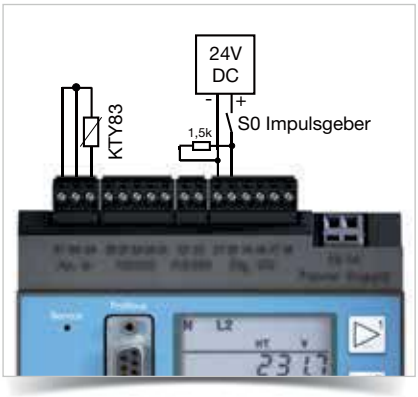


Abb.: Beispiel Temperatureingang (KTY83) und S0-Impuls-Geber

Bemerkung:
Detaillierte technische Informationen entnehmen Sie bitte der Betriebsanleitung und der Modbus-Adressliste.

• = enthalten – = nicht enthalten

*1 Optional zusätzliche Funktionen mit den Paketen GridVis®-Professional, GridVis®-Enterprise und GridVis®-Service.

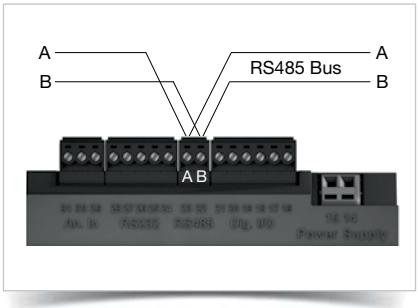
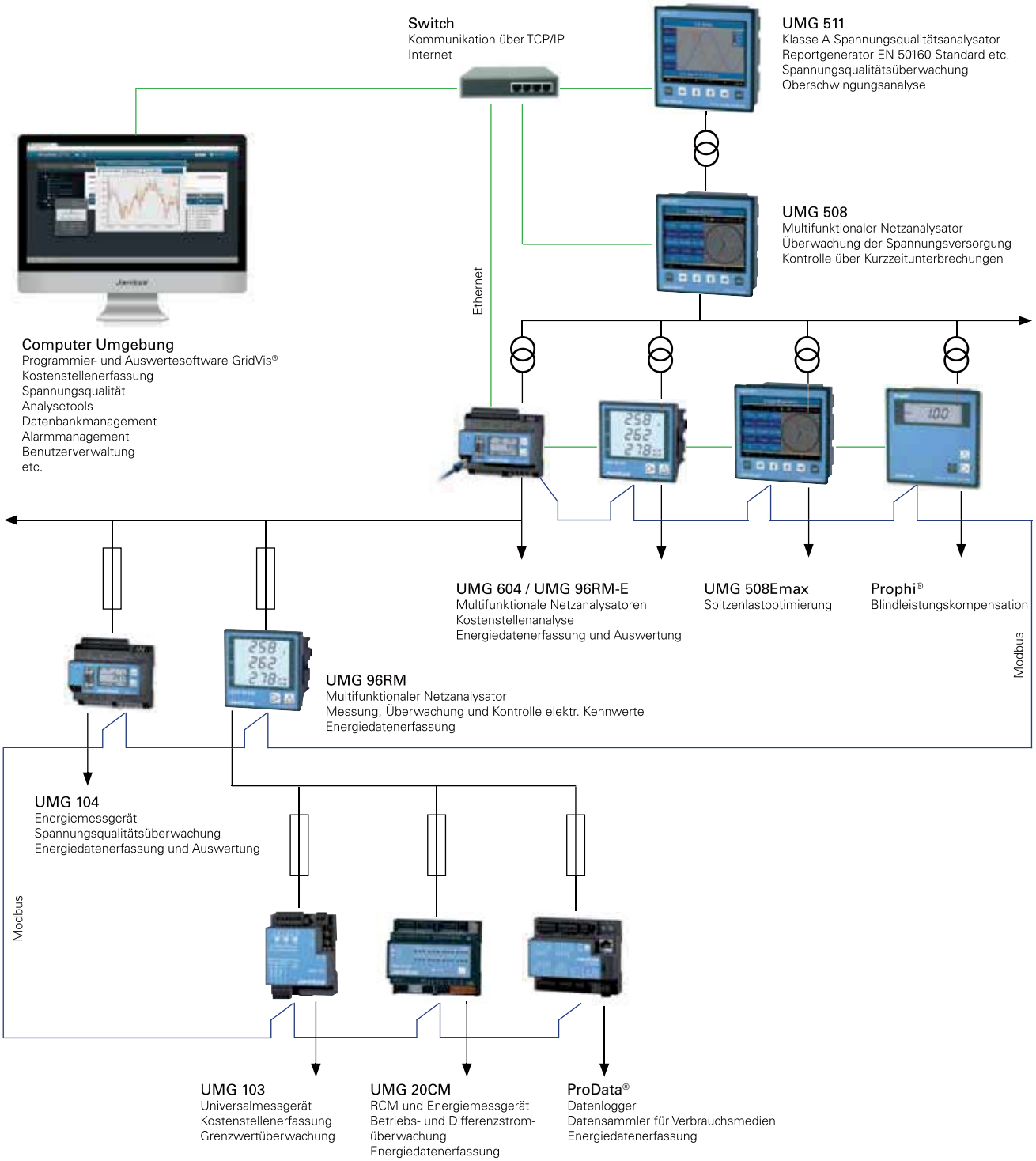


Abb.: RS485-Schnittstelle, 2-poliger Steckkontakt

Messstromeingang	
Nennstrom	1 / 5 A
Auflösung	1 mA
Messbereich	0,001 ... 8,5 Arms
Überspannungskategorie	300 V CAT III
Bemessungsstoßspannung	4 kV
Leistungsaufnahme	ca. 0,2 VA (Ri = 5 MOhm)
Überlast für 1 Sek.	100 A (sinusförmig)
Abtastfrequenz	20 kHz
Digitale Ein- und Ausgänge	
Anzahl der digitalen Eingänge	2
Maximale Zählfrequenz	20 Hz
Eingangssignal liegt an	18 ... 28 V DC (typisch 4 mA)
Eingangssignal liegt nicht an	0 ... 5 V DC, Strom < 0,5 mA
Anzahl der digitalen Ausgänge	2
Schaltspannung	max. 60 V DC, 30 V AC
Schaltstrom	max. 50 mAeff AC / DC
Ausgabe von Spannungseinbrüchen	20 ms
Ausgabe von Spannungsüberschreitungen	20 ms
Impulsausgang (Energieimpulse)	max. 20 Hz
Maximale Leitungslänge	bis 30 m nicht abgeschirmt, ab 30 m abgeschirmt
Mechanische Eigenschaften	
Gewicht	350 g
Geräteabmessungen in mm (H x B x T)	90 x 107,5 x ca. 82
Batterie	Typ Lithium CR2032, 3 V
Schutzart gemäß EN 60529	IP20
Montage nach IEC EN 60999-1 / DIN EN 50022	35-mm-DIN-Hutschiene
Anschließbare Leiter (U / I), Ein-, Mehr-, Feindrähtige Stiftkabelschuhe, Aderendhülsen	 0,08 bis 2,5 mm² 1,5 mm²
Umgebungsbedingungen	
Temperaturbereich	Betrieb: K55 (-10 ... +55 °C)
Relative Luftfeuchtigkeit	Betrieb: 5 bis 95 % (bei 25 °C)
Betriebshöhe	0 ... 2.000 m über NN
Verschmutzungsgrad	2
Einbaulage	beliebig
Elektromagnetische Verträglichkeit	
Elektromagnetische Verträglichkeit von Betriebsmitteln	Richtlinie 2004/108/EG
Elektrische Betriebsmittel zur Verwendung innerhalb bestimmter Spannungsgrenzen	Richtlinie 2006/95/EG
Gerätesicherheit	
Sicherheitsbestimmungen für elektrische Mess-, Steuer-, Regel- und Laborgeräte – Teil 1: Allgemeine Anforderungen	IEC/EN 61010-1
Teil 2-030: Besondere Bestimmungen für Prüf- und Messstromkreise	IEC/EN 61010-2-030
Störfestigkeit	
Industriebereich	IEC/EN 61326-1
Elektrostatische Entladungen	IEC/EN 61000-4-2
Spannungseinbrüche	IEC/EN 61000-4-11
Störaussendung	
Klasse B: Wohnbereich	IEC/EN 61326-1
Funkstörfeldstärke 30 – 1.000 MHz	IEC/CISPR11/EN 55011
Funkstörspannung 0,15 – 30 MHz	IEC/CISPR11/EN 55011
Sicherheit	
Europa	CE-Kennzeichnung
USA und Kanada	UL-Varianten verfügbar
Firmware	
Firmware-Update	Update über GridVis®-Software. Firmware-Download (kostenfrei) von der Internetseite: http://www.janitza.de/downloads/

Bemerkung:
Detaillierte technische Informationen entnehmen Sie bitte der Betriebsanleitung und der Modbus-Adressliste.

• = enthalten – = nicht enthalten


Switch
Kommunikation über TCP/IP
Internet
UMG 511
Klasse A Spannungsqualitätsanalysator
Reportgenerator EN 50160 Standard etc.
Spannungsqualitätsüberwachung
Oberschwingungsanalyse
UMG 508
Multifunktionaler Netzanalysator
Überwachung der Spannungsversorgung
Kontrolle über Kurzzeitunterbrechungen
Ethernet
Computer Umgebung
Programmier- und Auswertesoftware GridVis®
Kostenstellenerfassung
Spannungsqualität
Analysetools
Datenbankmanagement
Alarmmanagement
Benutzerverwaltung
etc.
UMG 604 / UMG 96RM-E
Multifunktionale Netzanalysatoren
Kostenstellenanalyse
Energiedatenerfassung und Auswertung
UMG 508Emax
Spitzenlastoptimierung
Prophi®
Blindleistungskompensation
Modbus
UMG 96RM
Multifunktionaler Netzanalysator
Messung, Überwachung und Kontrolle elektr. Kennwerte
Energiedatenerfassung
UMG 104
Energiemessgerät
Spannungsqualitätsüberwachung
Energiedatenerfassung und Auswertung
Modbus
UMG 103
Universalmessgerät
Kostenstellenerfassung
Grenzwertüberwachung
UMG 20CM
RCM und Energiemessgerät
Betriebs- und Differenzstrom-
überwachung
Energiedatenerfassung
ProData®
Datenlogger
Datensammler für Verbrauchsmedien
Energiedatenerfassung

Oberschwingungen

Flicker

E-Mail

Alarmmanagement

Reporting

Speicher 128 MByte

EN 50160 / ISO 50001
Made in Germany

UMG 605 – Spannungsqualitätsanalysator für die Hutschiene

Kommunikation
- Profibus (DP / V0)
- Modbus (RTU, UDP, TCP, Gateway)
- TCP/IP
- BACnet (optional)
- HTTP (frei konfigurierbare Homepage)
- FTP (File-Transfer)
- TFTP (automatische Konfigurierung)
- NTP (Zeitsynchronisierung)
- SMTP (E-Mail-Funktion)
- DHCP
- SNMP

Schnittstellen
- Ethernet
- RS232
- RS485 (Modbus und Profibus)

Messgenauigkeit
- Arbeit: Klasse 0,5S (... / 5 A)
- Strom: 0,2 %
- Spannung: 0,2 %

Spitzenlastoptimierung (optional)
- Bis zu 64 Abschaltstufen

Spannungsqualität
- Oberschwingungen bis zur 63sten Harmonischen, gerade / ungerade
- Flickermessung
- Kurzzeitunterbrechungen (ab 20 ms)
- Transientenrekorder (> 50 µs)
- Einschaltströme
- Unsymmetrie
- Halbwellen-Effektivwertaufzeichnungen (bis zu 4,5 Min.)

Netze
- IT-, TN-, TT-Netze
- 3- und 4-phasige Netze
- Bis zu 4 einphasige Netze

Messdatenspeicher
- 128 MB Flash

Programmiersprache
- Jasic®

2 digitale Eingänge
- Impulseingang
- Logikeingang
- Zustandsüberwachung
- HT / NT -Umschaltung
- Emax-Rücksetzung

2 digitale Ausgänge
- Impulsausgang kWh / kvarh
- Schaltausgang
- Grenzwertausgang
- Emax-Ausgang
- Logikausgang*

*(über externe I/O-Module erweiterbar)

Temperaturmesseingang
- PT100, PT1000, KTY83, KTY84

Netzvisualisierungssoftware
- GridVis®-Basic (im Lieferumfang)

Einsatzgebiete

- Spannungsqualitätsüberwachung
- Ethernet-Gateway für untergelagerte Messstellen
- Analyse elektrischer Störgrößen bei Netzproblemen
- Reportgenerator für diverse Spannungsqualitätsnormen
- Steuerungsaufgaben z.B. abhängig von erreichten Mess- oder Grenzwerten
- Messwertgeber für Gebäudeleittechnik oder SPS

Hauptmerkmale

Spannungsqualität

- Kontinuierliche Spannungsqualitätsüberwachung (z.B. EN 50160)
- Oberschwingungsanalyse bis zur 63sten Harmonischen, gerade / ungerade
- Zwischenharmonische
- Verzerrungsfaktor THD-U / THD-I
- Messung von Mit-, Gegen- und Nullsystem
- Flickermessung nach DIN EN 61000-4-15
- Erfassung und Speicherung von Transienten (> 50 µs)
- Aufzeichnung von Kurzzeitunterbrechungen (ab 20 ms)
- Anlaufvorgänge überwachen
- Schreiber für Grenzwertereignisse

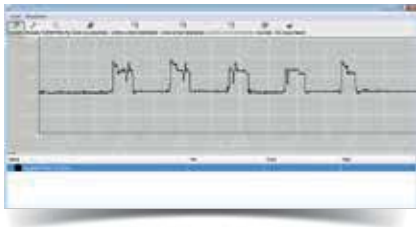


Abb.: GridVis®– Flicker

Leistung

- 4 Spannungs- und 4 Strommesseingänge
- Erfassung und Digitalisierung von Effektivwerten (True-RMS) von Strömen und Spannungen (15 – 440 Hz)
- Kontinuierliche Abtastung der Spannungs- und Strommesseingänge mit 20 kHz
- Aufnahme von mehr als 2.000 Messwerten pro Messzyklus (200 ms)
- Zur Messung von Stromereignissen Einstellung eines Nennstroms möglich
- Der vierte Strommesseingang eignet sich zur Messung des Stromes im Neutral- oder PE-Leiter bzw. zur Messung eines eventuellen Potenzialgefälles zwischen N und PE
- Großer Messdatenspeicher (Speicherreichweite = 5 000 000 Messwerte)
- Einfache Messdaten-Fernabfrage über geräteeigene Homepage
- Alle Schnittstellen sind gleichzeitig einsetzbar

Überzeugendes Reporting mit GridVis®

- Automatische Generierung und Versand von Spannungsqualitätsberichten
- Spannungsqualitätsreporte nach EN 50160, EN 61000-2-4, IEEE519
- Abbildung der ITI-(CBEMA) Kurve
- Frei definierbare Zeitplanung für die Berichtsgenerierung

Abb.: Reporting

Moderne Kommunikationsarchitektur über Ethernet

- Schnelle, kostenoptimierte und zuverlässige Kommunikation durch die Anbindung an eine vorhandene Ethernetarchitektur
- Integration in SPS-Systeme und GLT
- Hohe Flexibilität durch die Nutzung offener Standards
- Simultane Abfrage der Schnittstellen möglich

Ethernet-Modbus-Gateway

- Einfache Einbindung von Modbus-RTU-Geräten in eine Ethernetarchitektur durch die Modbus-Gateway-Funktion
- Einbinden von Geräten mit identischem Dateiformat und übereinstimmenden Funktionscodes über Modbus-RTU-Schnittstelle möglich

Alarmmanagement

- Über die grafischen Programmierung oder Jasic®-Sourcecode programmierbar
- Sämtliche Messwerte verwendbar
- Mathematisch beliebig zu verarbeiten
- Individuelle Weiterleitung über E-Mail-Versand, Schalten von digitalen Ausgängen, Beschreibung der Modbus-Adressen usw.
- Watchdog-APP
- Weitere Alarmmanagement-Funktionen über das GridVis®-Service-Alarmmanagement

Abb.: Alarmmanagement

Highspeed-Modbus

- Schnelle und zuverlässige Datenübertragung über RS485-Schnittstelle
- Geschwindigkeit bis zu 921,6 kB/s

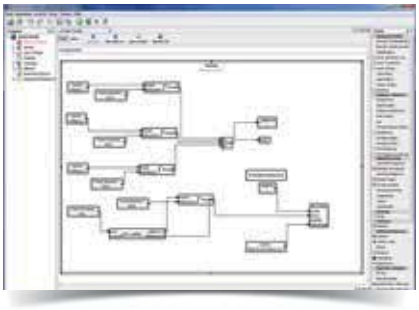


Abb.: Graphische Programmierung

Grafische Programmierung

- Umfangreiche Programmiermöglichkeiten auf dem Gerät, 7 Programme gleichzeitig (SPS-Funktionalität)
- Jasic®-Sourcecode-Programmierung
- Funktionserweiterungen weit über die reine Messung hinaus
- Fertige APPs aus der Janitza Bibliothek

Abb.: Darstellung der Onlinedaten über die geräte-eigene Homepage

Komfortable Homepage- und E-Mail-Funktionen

- Informationen bequem per E-Mail und über die Gerätehomepage erhältlich
- Zugang zur leistungsfähigen Gerätehomepage über Webbrowser
- Onlinedaten, historische Daten, Graphen von Ereignissen u.v.m. direkt von der Homepage verfügbar

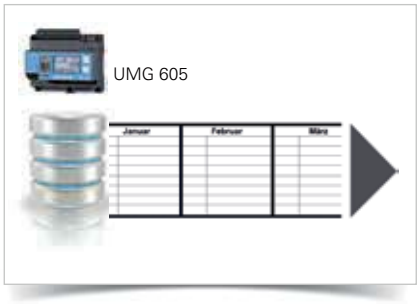


Abb.: Großer Messdatenspeicher

Großer Messdatenspeicher

- 128 MByte
- 5.000.000 Speicherwerte
- Aufzeichnungsreichweite bis zu 2 Jahren
- Aufzeichnung frei konfigurierbar

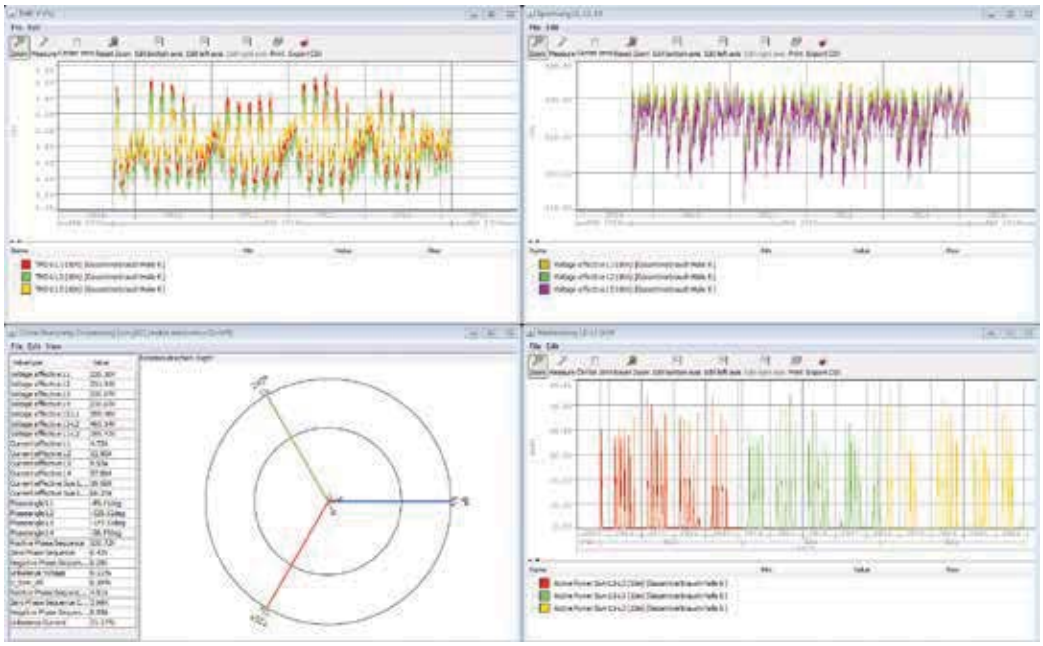
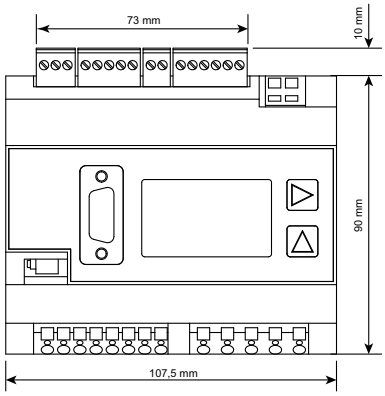


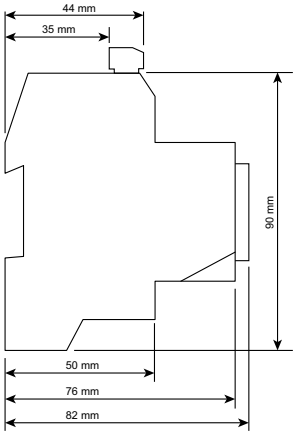
Abb.: GridVis® Graphset mit THD-U, Spannung, Zeigerdiagramm und Lastprofil

Maßbilder

Alle Maßangaben in mm

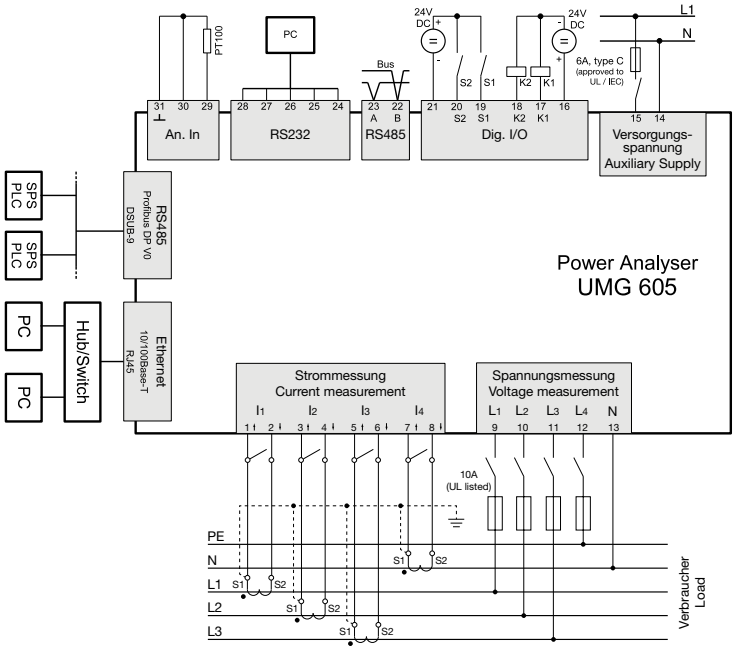


Vorderansicht



Seitenansicht

Typische Anschlussvariante



Geräteübersicht und technische Daten

	UMG 605		
Artikelnummer	**52.16.027**	**52.16.028**	**52.16.029**
Artikelnummer (UL)	**52.16.227**	**-**	**-**
Versorgungsspannung AC	95 ... 240 V AC	50 ... 110 V AC	20 ... 55 V AC
Versorgungsspannung DC	135 ... 340 V DC	50 ... 155 V DC	20 ... 77 V DC
Optionen zu den Geräten			
Emax-Funktion	**52.16.084**	**52.16.084**	**52.16.084**
BACnet-Kommunikation	**52.16.083**	**52.16.083**	**52.16.083**

Allgemein	
Einsatz in Nieder- und Mittelspannungsnetzen	•
Messgenauigkeit bei Spannung	0,2 %
Messgenauigkeit bei Strom	0,2 %
Messgenauigkeit bei Wirkarbeit (kWh, .../5 A)	Klasse 0,5S
Anzahl der Messpunkte pro Periode	400
Lückenlose Messung	•
Effektivwertmessung – Momentanwerte	
Strom, Spannung, Frequenz	•
Wirk-, Blind- und Scheinleistung / total und pro Phase	•
Leistungsfaktor / total und pro Phase	•
Energiemessung	
Wirk-, Blind- und Scheinarbeit [L1,L2,L3, L4, ∑ L1–L3, ∑ L1–L4]	•
Anzahl Tarife	8
Erfassung der Mittelwerte	
Spannung, Strom / aktuell und maximal	•
Wirk-, Blind- und Scheinleistung / aktuell und maximal	•
Frequenz / aktuell und maximal	•
Bedarfsberechnungsmodus (Bimetallfunktion) / thermisch	•
Sonstige Messungen	
Betriebsstundenmessung	•
Uhr	•
Wochenschaltuhr	Jasic®
Messung der Spannungsqualität	
Oberschwingung je Ordnung / Strom und Spannung	1. – 63.
Oberschwingung je Ordnung / Wirk- und Blindleistung	1. – 63.
Zwischenharmonische Strom / Spannung	•
Verzerrungsfaktor THD-U in %	•
Verzerrungsfaktor THD-I in %	•
Unsymmetrie Spannung	•
Strom und Spannung, Null-, Mit- und Gegensystem	•
Flicker: Kurzzeit, Langzeit, aktuell	•
Transienten	50 µs
Stör- / Ereignisschreiberfunktion	•
Kurzzeitunterbrechungen	ab 20 ms
Oszillogrammfunktion (Wellenform U und I)	•
Unter- und Überspannungserfassung	•
Messdatenaufzeichnung	
Speicher (Flash)	128 MB
Mittel-, Minimal-, Maximalwerte	•
Messdatenkanäle	8
Alarmmeldungen	•
Zeitstempel	•
Zeitbasis Mittelwert	frei benutzerdefiniert
Mittelwertbildung RMS, arithmetisch	•

Bemerkung:
Detaillierte technische Informationen entnehmen Sie bitte der Betriebsanleitung und der Modbus-Adressliste.

• = enthalten – = nicht enthalten

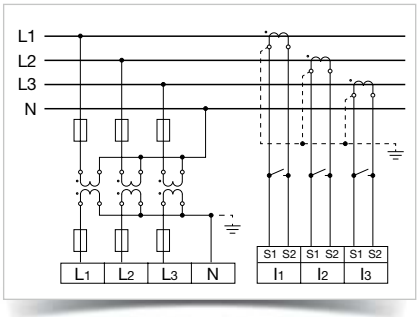


Abb.: Messung über 3 Spannungswandler in einem Dreiphasen-4-Leiternetz mit unsymmetrischer Belastung

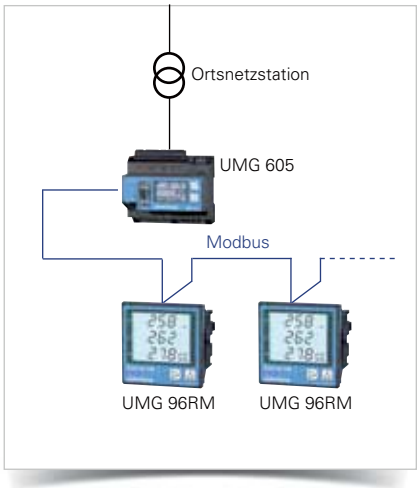


Abb.: Beispiel einer Master-Slave-Kombination

Anzeige und Eingänge / Ausgänge	
LCD-Display	•
Digitaleingänge	2
Digitalausgänge (als Schalt- oder Impulsausgang)	2
Temperaturmesseingang (PT100, PT1000, KTY83, KTY84)	•
Spannungs- und Stromeingänge	je 4
Passwortschutz	•
Spitzenlastmanagement (optional 64 Kanäle)	•
Kommunikation	
Schnittstellen	
RS485: 9,6 – 921,6 kbps (Schraubsteckklemme)	•
RS232: 9,6 – 115,2 kbps (Schraubsteckklemme)	•
Profibus DP: bis 12 Mbps (DSUB-9 -Stecker)	•
Ethernet 10/100 Base-TX (RJ-45-Buchse)	•
Protokolle	
Modbus RTU, Modbus TCP, Modbus RTU over Ethernet	•
Modbus-Gateway für Master-Slave-Konfiguration	•
Profibus DP V0	•
HTTP (Homepage konfigurierbar)	•
SMTP (E-Mail)	•
NTP (Zeitsynchronisierung)	•
TFTP	•
FTP (File-Transfer)	•
SNMP	•
DHCP	•
TCP/IP	•
BACnet (optional)	•
ICMP (Ping)	•
Software GridVis®-Basic*1	
Graphen online und historische	•
Datenbanken (Janitza DB, Derby DB)	•
Manuelle Reports (Energie, Spannungsqualität)	•
Grafische Programmierung	•
Topologieansichten	•
Manuelle Auslesung der Messgeräte	•
Graphensets	•
Programmierung / Grenzwerte / Alarmmanagement	
Anwendungsprogramme frei programmierbar	7
Graphische Programmierung	•
Programmierung über Quellcode Jasic®	•

Technische Daten	
Art der Messung	Kontinuierliche Echteffektivwertmessung bis zur 63sten Harmonischen
Nennspannung, Dreiphasen, 4-Leiter (L-N, L-L)	277 / 480 V AC
Nennspannung, Dreiphasen, 3-Leiter (L-L)	480 V AC
Messung in Quadranten	4
Netze	TN, TT, IT
Messung in Einphasen- / Mehrphasennetzen	1 ph, 2 ph, 3 ph, 4 ph und bis zu 4 mal 1 ph
Messspannungseingang	
Überspannungskategorie	300 V CAT III
Messbereich, Spannung L-N, AC (ohne Wandler)	10 ... 600 Vrms
Messbereich, Spannung L-L, AC (ohne Wandler)	18 ... 1000 Vrms
Auflösung	0,01 V
Impedanz	4 MOhm / Phase
Frequenzmessbereich	15 ... 440 Hz
Leistungsaufnahme	ca. 0,1 VA
Abtastfrequenz	20 kHz / Phase
Transienten	> 50 µs

Bemerkung:
Detaillierte technische Informationen entnehmen Sie bitte der Betriebsanleitung und der Modbus-Adressliste.

• = enthalten – = nicht enthalten

*1 Optional zusätzliche Funktionen mit den Paketen GridVis®-Professional, GridVis®-Enterprise und GridVis®-Service.

Messstromeingang	
Nennstrom	1 / 5 A
Auflösung	1 mA
Messbereich	0,001 ... 8,5 Arms
Überspannungskategorie	300 V CAT III
Bemessungsstoßspannung	4 kV
Leistungsaufnahme	ca. 0,2 VA (Ri = 5 MOhm)
Überlast für 1 Sek.	100 A (sinusförmig)
Abtastfrequenz	20 kHz
Digitale Ein- und Ausgänge	
Anzahl der digitalen Eingänge	2
Maximale Zählfrequenz	20 Hz
Reaktionszeit (Jasic®-Programm)	200 ms
Eingangssignal liegt an	18 ... 28 V DC (typisch 4 mA)
Eingangssignal liegt nicht an	0 ... 5 V DC, Strom < 0,5 mA
Anzahl der digitalen Ausgänge	2
Schaltspannung	max. 60 V DC, 30 V AC
Schaltstrom	max. 50 mAeff AC / DC
Reaktionszeit (Jasic®-Programm)	200 ms
Ausgabe von Spannungseinbrüchen	20 ms
Impulsausgang (Energieimpulse)	max. 20 Hz
Maximale Leitungslänge	bis 30 m nicht abgeschirmt, ab 30 m abgeschirmt
Mechanische Eigenschaften	
Gewicht	350 g
Geräteabmessungen in mm (H x B x T)	90 x 107,5 x ca. 82
Batterie	Typ Lithium CR2032, 3 V
Schutzart gemäß EN 60529	IP20
Montage nach IEC EN 60999-1 / DIN EN 50022	35 mm DIN-Hutschiene
Anschließbare Leiter (U / I), Ein-, Mehr-, Feindrähtige Stiftkabelschuhe, Aderendhülsen	 0,08 bis 2,5 mm² 1,5 mm²
Umgebungsbedingungen	
Temperaturbereich	Betrieb: K55 (-10 ... +55 °C)
Relative Luftfeuchtigkeit	Betrieb: 5 bis 95 % (bei 25 °C)
Betriebshöhe	0 ... 2.000 m über NN
Verschmutzungsgrad	2
Einbaulage	beliebig
Elektromagnetische Verträglichkeit	
Elektromagnetische Verträglichkeit von Betriebsmitteln	Richtlinie 2004/108/EG
Elektrische Betriebsmittel zur Verwendung innerhalb bestimmter Spannungsgrenzen	Richtlinie 2006/95/EG
Gerätesicherheit	
Sicherheitsbestimmungen für elektrische Mess-, Steuer-, Regel- und Laborgeräte – Teil 1: Allgemeine Anforderungen	IEC/EN 61010-1
Teil 2-030: Besondere Bestimmungen für Prüf- und Messstromkreise	IEC/EN 61010-2-030
Störfestigkeit	
Industriebereich	IEC/EN 61326-1
Elektrostatische Entladungen	IEC/EN 61000-4-2
Spannungseinbrüche	IEC/EN 61000-4-11
Störaussendung	
Klasse A: Industriebereich	IEC/EN 61326-1
Funkstörfeldstärke 30 – 1.000 MHz	IEC/CISPR11/EN 55011
Funkstörspannung 0,15 – 30 MHz	IEC/CISPR11/EN 55011
Sicherheit	
Europa	CE-Kennzeichnung
USA und Kanada	UL-Varianten verfügbar
Firmware	
Firmware-Update	Update über GridVis®-Software. Firmware-Download (kostenfrei) von der Internetseite: http://www.janitza.de/downloads/

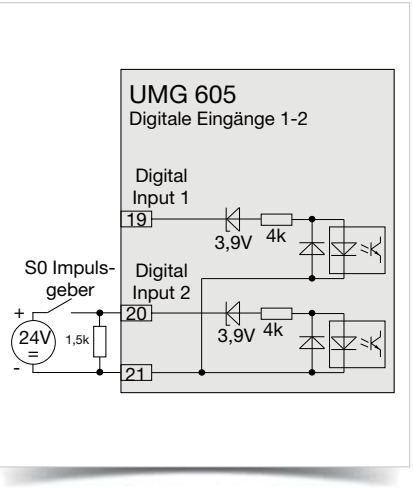


Abb.: Beispiel für den Anschluss eines S0-Impulsgebers an den digitalen Eingang 2

Bemerkung:
Detaillierte technische Informationen entnehmen Sie bitte der Betriebsanleitung und der Modbus-Adressliste.

• = enthalten – = nicht enthalten

Grenzwert-überwachung

Impulsausgänge

UMG 96L / UMG 96 – Universalmessgerät

Messgenauigkeit
- Arbeit: Klasse 2
- Strom .../1 A, .../5 A, L1-L2: ± 1 %
- Strom im N berechnet: ± 3 %
- Spannung L - N: ± 1 %
- Spannung L - L: ± 2 %

Netze
- TN-, TT-Netze

2 digitale Ausgänge (UMG 96)
- Impulsausgang kWh / kvarh
- Schaltausgang

Einsatzgebiete

- Ersatz analoger Einbaumessgeräte
- Anzeige und Kontrolle elektrischer Kennwerte in Energieverteilungsanlagen
- Grenzwertüberwachung

Hauptmerkmale

Anzeigenauswahl und Weiterschaltung

- Großzügiges LCD-Display
- Alle Messwerte im Auslieferungszustand abrufbar
- Aus- und Wiedereinblendung von nicht benötigten Messwerten

Abb.: Wirkleistung

Betriebsstundenzähler

- Direkt nach dem Einschalten des Gerätes ist der Betriebsstundenzähler aktiv
- Die Zeit wird mit einer Auflösung von 15 Minuten gemessen
- Anzeige im Stundenmodus

Digitale Ausgänge für Wirk- oder Blindarbeit

- Weitergabe der Wirk- und Blindarbeit über digitale Ausgänge
- Die Wirkarbeit ist dem Ausgang 1 und die Blindarbeit dem Ausgang 2 zuzuordnen

Digitale Ausgänge für Grenzwerte (UMG 96)

- Digitale Ausgänge auch als Schaltausgang geeignet
- Programmierung der digitalen Ausgänge zur Überwachung von Messdaten
- Zuordnung eines Messwertes (Grenzwert) pro Schaltausgang
- Bei Über- bzw. Unterschreitung des Grenzwertes reagiert der dazugehörige Ausgang
- Transistorausgänge

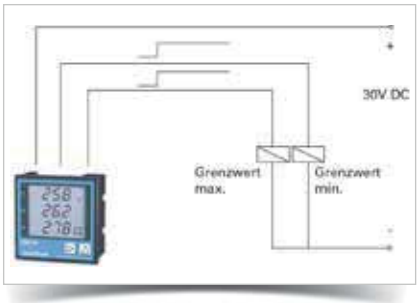


Abb.: Digitalausgang zur Grenzwertüberwachung

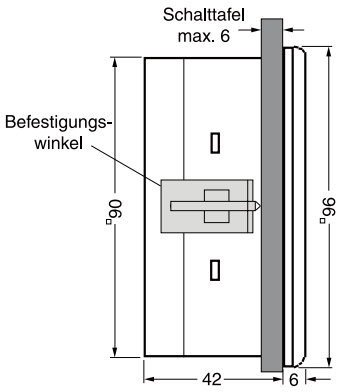
Passwort

- 3-stelliges Passwort schützt gegen unbefugtes Verändern von Programmierungen und Konfigurationen
- Erst nach Eingabe des korrekten Benutzer-Passwortes ist ein Wechsel in nachfolgende Programm-Menüs durchführbar
- Werkseitig ist kein Passwort vorgegeben

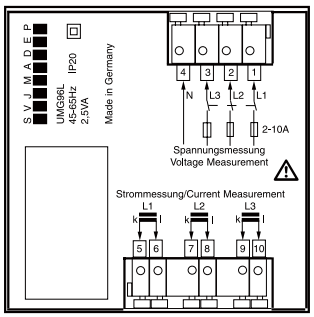
Abb.: Passwortschutz

Maßbilder

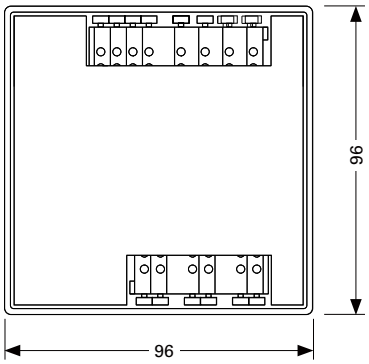
Alle Maßangaben in mm



Seitenansicht UMG 96L / UMG 96



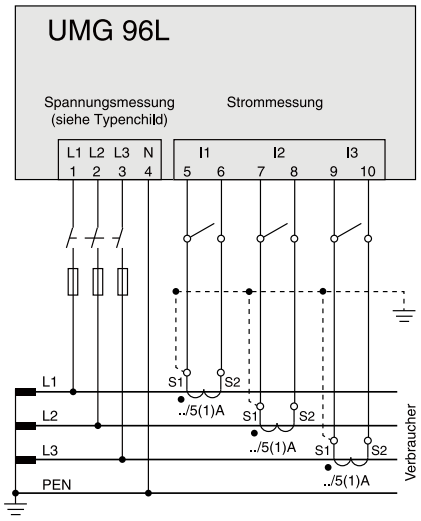
Rückansicht UMG 96L



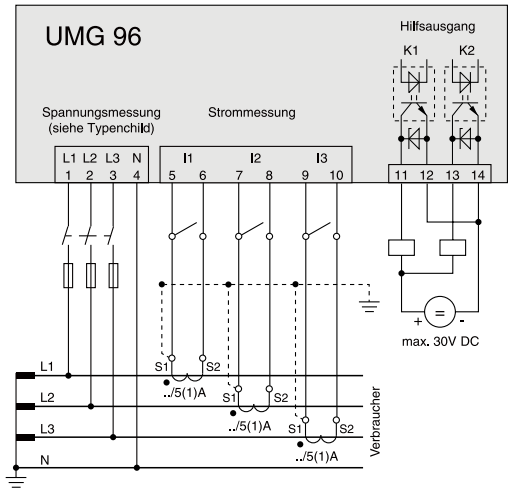
Rückansicht UMG 96

Ausbruchmaß: $92^{+0,8}$ x $92^{+0,8}$ mm

Typische Anschlussvariante



UMG 96L



UMG 96

Geräteübersicht und technische Daten

	UMG 96L		UMG 96
Artikelnummer	**52.14.001**	**52.14.005**	**52.09.001**
Messspannung	230 / 400 V AC	60 / 120 V AC	275 / 476 V AC
Betriebsspannung	196 ... 255 V AC	45 ... 80 V AC	196 ... 275 V AC
Messspannungseingang			
Überspannungskategorie	300 V CAT III	150 V CAT III	300 V CAT III
Messbereich, Spannung L-N, AC (ohne Wandler)	50 ... 255 V AC	16 ... 80 V AC	50 ... 275 V AC
Messbereich, Spannung L-L, AC (ohne Wandler)	87 ... 442 V AC	28 ...138 V AC	87 ... 476 V AC
Digitale Ausgänge			
Anzahl der digitalen Ausgänge	-	-	2
Allgemein			
Messgenauigkeit bei Spannung	1 %	1 %	1 %

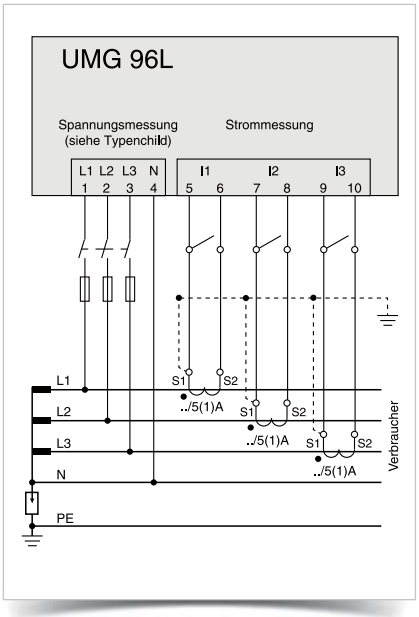


Abb.: Anschlussbeispiel über drei Stromwandler (UMG 96L)

Allgemein	
Einsatz in Nieder- und Mittelspannungsnetzen	•
Messgenauigkeit bei Strom	1 %
Messgenauigkeit bei Wirkarbeit (kWh, .../5 A)	Klasse 2
Anzahl der Messpunkte pro Periode	50
Effektivwertmessung – Momentanwerte	
Strom, Spannung, Frequenz	•
Wirk-, Blind- und Scheinleistung / total und pro Phase	•
Leistungsfaktor / total und pro Phase	•
Energiemessung	
Wirk-, Blindarbeit [∑ L1–L3]	•
Erfassung der Mittelwerte	
Spannung, Strom / aktuell und maximal	•
Wirk-, Blind- und Scheinleistung / aktuell und maximal	•
Frequenz / aktuell und maximal	•
Sonstige Messungen	
Betriebsstundenmessung	•

Technische Daten	
Messung in Quadranten	4
Netze	TN, TT
Messspannungseingang	
Frequenzmessbereich	45 ... 65 Hz
Leistungsaufnahme	ca. 0,1 VA / ca. 0,2 VA
Abtastfrequenz (50 Hz)	2,5 kHz / Phase
Messstromeingang	
Nennstrom	1 / 5 A
Messbereich	0,02 ... 6 Arms
Überspannungskategorie	CAT III
Bemessungsstoßspannung	4 kV
Leistungsaufnahme	ca. 0,2 VA
Überlast für 2 Sek.	180 A (sinusförmig)
Abtastfrequenz (50 / 60 Hz)	2,5 / 3 kHz / Phase
Digitale Ausgänge[*1]	
Schaltspannung	max. 60 V DC, 5 – 24 V DC
Schaltstrom	max. 50 mAeff AC / DC
Impulsausgang (Energieimpulse)	max. 10 Hz
Maximale Leitungslänge	bis 30 m nicht abgeschirmt, ab 30 m abgeschirmt
Mechanische Eigenschaften	
Gewicht	250 g
Geräteabmessungen in mm (H x B x T)	96 x 96 x 48
Schutzart gemäß EN 60529	Front: IP50, Rück: IP20
Montage nach IEC EN 60999-1 / DIN EN 50022	Fronttafeleinbau
Anschließbare Leiter (U / I), Ein-, Mehr-, Feindrähtige Stiftkabelschuhe, Aderendhülsen	 0,08 bis 2,5 mm² 1,5 mm²

Bemerkung:
Detaillierte, technische Informationen entnehmen Sie bitte der Betriebsanleitung und der Modbus-Adressliste.

• = enthalten – = nicht enthalten

*[1] Bezieht sich ausschließlich auf das UMG 96.

Umgebungsbedingungen	
Temperaturbereich	Betrieb: K55 (-10 ... +55 °C)
Relative Luftfeuchtigkeit	Betrieb: 15 bis 95 % (bei 25 °C)
Betriebshöhe	0 ... 2.000 m über NN
Verschmutzungsgrad	2
Einbaulage	beliebig
Elektromagnetische Verträglichkeit	
Elektromagnetische Verträglichkeit von Betriebsmitteln	Richtlinie 89/336/EWG
Elektrische Betriebsmittel zur Verwendung innerhalb bestimmter Spannungsgrenzen	Richtlinie 73/23/EWG
Gerätesicherheit	
Sicherheitsbestimmungen für elektrische Mess-, Steuer-, Regel- und Laborgeräte – Teil 1: Allgemeine Anforderungen	IEC/EN 61010-1
Teil 2-030: Besondere Bestimmungen für Prüf- und Messtromkreise	IEC/EN 61010-2-030
Störfestigkeit	
Industriebereich	IEC/EN 61326-1
Elektrostatische Entladungen	IEC/EN 61000-4-2
Spannungseinbrüche	IEC/EN 61000-4-11
Störaussendung	
Klasse B: Wohnbereich	IEC/EN 61326-1
Funkstörfeldstärke 30 – 1000 MHz	IEC/CISPR11/EN 55011
Funkstörspannung 0,15 – 30 MHz	IEC/CISPR11/EN 55011
Sicherheit	
Europa	CE-Kennzeichnung

Bemerkung:
Detaillierte technische Informationen entnehmen Sie bitte der Betriebsanleitung und der Modbus-Adressliste.

• = enthalten – = nicht enthalten

Speicher 256 MB

Oberschwingungen

Messgenauigkeit 0,5

8 Tarife

Impulsein- und Impulsausgänge

UMG 96RM – Multifunktionaler Netzanalysator

Kommunikation (gerätespezifisch)
- Modbus (RTU)
- Profibus DP V0 (Option)
- TCP/IP (Option)
- M-Bus

Schnittstellen
- RS485 (UMG 96RM, UMG 96RM-P, UMG 96RM-CBM)
- Profibus (UMG 96RM-P)
- M-Bus (UMG 96RM-M)
- Ethernet (UMG 96RM-EL)
- USB (UMG 96RM-P, UMG 96RM-CBM)

Messgenauigkeit
- Arbeit: Klasse 0,5S (... / 5 A)
- Strom: 0,2 %
- Spannung: 0,2 %

Spannungsqualität
- Oberschwingungen bis zur 40sten Harmonischen
- Drehfeldkomponenten
- Verzerrungsfaktor THD-U / THD-I
- Wellenformanzeige (UMG 96RM-EL)

Netze
- TN-, TT-, IT-Netze
- 3- und 4-phasige Netze
- Bis zu 4 einphasige Netze

Messdatenspeicher (UMG 96RM-CBM, UMG 96RM-P)
(UMG 96RM, UMG 96RM-M und UMG 96RM-EL ohne Messdatenspeicher, Arbeits-, Minimum- und Maximumwerte werden im EEPROM gespeichert)
- 256 MB Flash

Bis zu 4 digitale Eingänge
- Impulseingang
- Logikeingang
- Zustandsüberwachung

Bis zu 6 digitale Ausgänge
- Impulsausgang kWh / kvarh
- Schaltausgang
- Grenzwertausgang
- Logikausgang
- Remote über Modbus / Profibus

Netzvisualisierungssoftware
- GridVis®-Basic (im Lieferumfang)

Einsatzgebiete

- Messung, Überwachung und Kontrolle elektrischer Kennwerte in Energieverteilungsanlagen
- Aufzeichnung von Lastprofilen für Energiemanagementsysteme (z.B. ISO 50001)
- Erfassung des Energieverbrauchs zur Kostenstellenanalyse
- Messwertgeber für Gebäudeleittechnik oder SPS (Modbus)

Hauptmerkmale

Besondere Vorteile

- Kompakte Bauweise spart Platz und Kosten in der Installation
- Lückenlose und dauerhafte Aufzeichnung mittels großem Messdatenspeicher oder über die Onlinedatenerfassung (z.B. GridVis®-Service)
- Hohe Datensicherheit und Redundanz
- Umfassende Kommunikationsmöglichkeiten und Protokolle
- Vielfältige, vordefinierte Reporte zur Spannungsqualitäts- und Energieverbrauchsanalyse (über GridVis®-Service)
- Einfache Reporterstellung per Knopfdruck oder automatisch gemäß definierten Zeitplänen
- Genaueste Messergebnisse sorgen für eine effektive Infrastruktur sowie für eine hohe Verfügbarkeit der Produktion
- Generische Modbusprofile: Beliebige Modbus-fähige Fremdgeräte und Systeme sind in das Messkonzept einbind- und visualisierbar
- Eine lange Verfügbarkeit der Messgeräte garantiert einfaches Nachrüsten bei Systemerweiterungen

Energiedatenerfassung & Lastprofile

- Detaillierte Erfassung der Energiedaten und des Lastprofils
- Mehr Transparenz in der Energieversorgung durch Energieanalysen
- Sichere Auslegung der Energieverteilungseinrichtungen

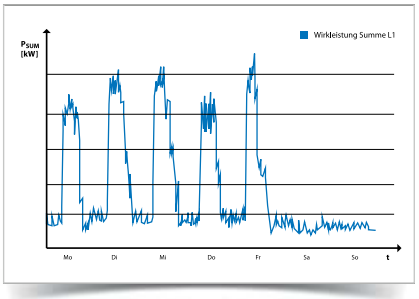


Abb.: Lastprofile sind die Basis für das Energiemanagement

Kostenstellenanalyse

- Ermittlung von Energiekosten
- Aufschlüsselung und Zuordnung von Energieverbräuchen

	Januar	Februar	März	April	Dezember	Total
HKA Wärmemenge Kessel Heizung	2480 12 kWh	1240 6 kWh	160 0,8 kWh	380 1,9 kWh	240 1,2 kWh	**4500** € **21,9 kWh**
HKA Wasser Gesamt	737 3,7 m³	386 1,9 m³	790 3,9 m³	506 2,5 m³	454 2,3 m³	**2873** € **14,3 m³**
Halle 1 Endmontage	166 831 kWh	155 776 kWh	183 920 kWh	174 871 kWh	171 856 kWh	**849** € **4254 kWh**
Halle 2 Lackierung	155 776 kWh	171 856 kWh	166 831 kWh	195 980 kWh	191 956 kWh	**878** € **4399 kWh**
Total	**3538** €	**1952** €	**1299** €	**1255** €	**1056** €	9100 €

Abb.: Kostenstellenanalyse

Energiemanagementsysteme (ISO 50001)

- Kontinuierliche Energieeffizienzsteigerung
- Kostenreduzierung
- Multifunktionale Netzanalysatoren der Baureihe UMG 96RM sind ein wichtiger Bestandteil von Energiemanagementsystemen

Transparenz der Energieversorgung

- Mehr Transparenz durch ein mehrstufiges, skalierbares Messsystem
- Erfassung von einzelnen Ereignissen durch kontinuierliche Messungen mit hoher Auflösung

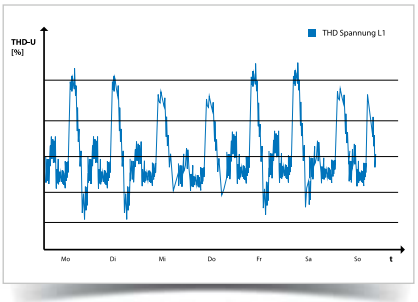


Abb.: Transparenz der Energieversorgung

Spannungsqualitätsüberwachung

- Hinweise auf unzureichende Spannungsqualität
- Einleitung von Maßnahmen zur Behebung von Netzproblemen
- Vermeidung von Produktionsausfällen
- Erheblich längere Lebenszeit der Betriebsmittel
- Verbesserte Nachhaltigkeit

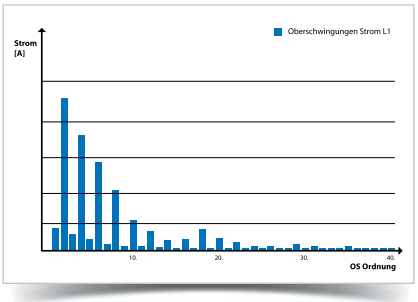


Abb.: Spannungsqualitätsüberwachung (Oberschwingungsanalyse des Stroms bis zur 40sten)

Messgerät mit Genauigkeit von 0,2 % (V), kWh-Klasse = 0,5S

- Hohe Abtastrate mit 21,3 kHz
- Zuverlässige Messgenauigkeit von 0,2 % (V)
- Wirkarbeitsklasse (kWh): 0,5S

Energiezähler mit 8 Tarifen, Wirk- und Blindarbeit

- Energiemessung in 4 Quadranten mit je 8 Tarifen für Wirk- und Blindarbeit
- Sichere und präzise Erfassung von Arbeitswerten für einzelne Verbraucher

Kommunikationsmöglichkeiten: Ethernet, Profibus, Modbus, M-Bus, …

- Zahlreiche Schnittstellen und Protokolle gewährleisten eine unkomplizierte Systemanbindung (Energiemanagementsystem, SPS, SCADA, GLT)

Großer Messdatenspeicher

- Speicherung von Messdaten über einen sehr langen Zeitraum möglich
- Aufzeichnung frei konfigurierbar

Oberschwingungsanalysator

- Oberschwingungsanalyse bis zur 40sten Harmonischen
- Aufschluss über Spannungsqualität, Netzrückwirkungen und mögliche „Netzverschmutzer“

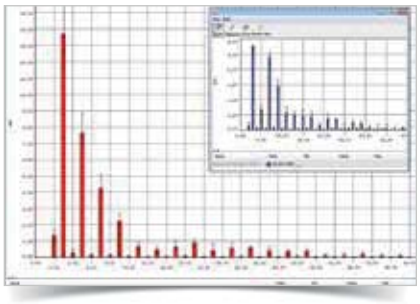


Abb.: Oberschwingungsanalysator

Steckbare Schraubklemmen

- Komfortable Montage auch bei engen Platzverhältnissen

Abb.: Steckbare Schraubklemmen

Hintergrundbeleuchtung

- Großes, kontrastreiches LCD-Display mit Hintergrundbeleuchtung
- Sehr gute Lesbarkeit und intuitive Bedienung auch bei schwachen Lichtverhältnissen

Abb.: Hintergrundbeleuchtung

Grundgerät

- RS485-Schnittstelle mit Modbus-Protokoll und 2 digitalen Ausgängen ermöglicht eine schnelle und kostengünstige Überwachung der Spannungsqualität und Energieverbräuche

Profibus und digitale IOs

- Der Profibusanschluss wird insbesondere in Systemen verwendet, bei denen das UMG 96RM-P in die Automatisierungswelt (SPS-Steuerungen) mit eingebunden werden soll

M-Bus

- Über den M-Bus-Anschluss lässt sich das UMG 96RM-M in Verbrauchserfassungssysteme einfach und kostengünstig integrieren
- Der M-Bus findet vorwiegend seinen Einsatz für die Verbrauchsdatenerfassung verschiedener Verbrauchszähler, wie z.B. Wasser-, Gas-, Wärme- oder Stromzähler

Ethernet (TCP/IP) mit dem UMG 96RM-EL

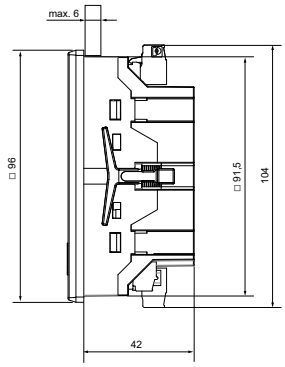
- Einfache Einbindung in das Netzwerk
- Schnelle und zuverlässige Kommunikationsstrecke

4ter Stromwandlereingang

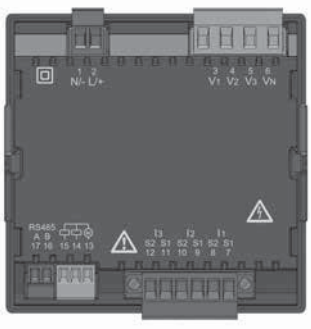
- Kontinuierliche Überwachung des N-Leiters mittels des 4ten Stromeinganges
- Verfügbar bei den Varianten UMG 96RM-P und UMG 96RM-CBM

Maßbilder

Alle Maßangaben in mm

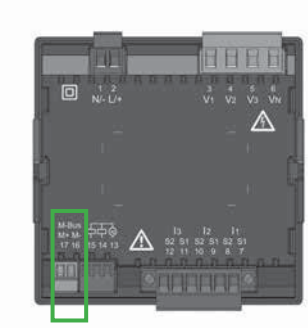


Seitenansicht UMG 96RM

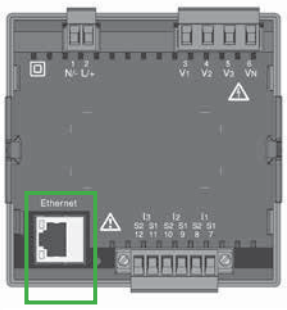


Rückansicht UMG 96RM (Grundgerät)

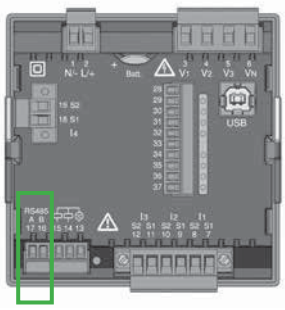
Ausbruchmaß: $92^{+0,8}$ x $92^{+0,8}$ mm



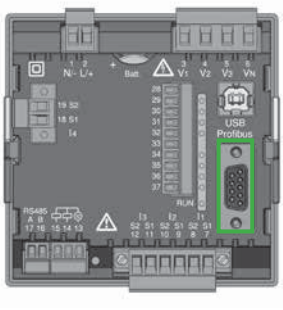
Rückansicht 96RM-M
M-Bus Variante



Rückansicht 96RM-EL
Ethernet Light Variante



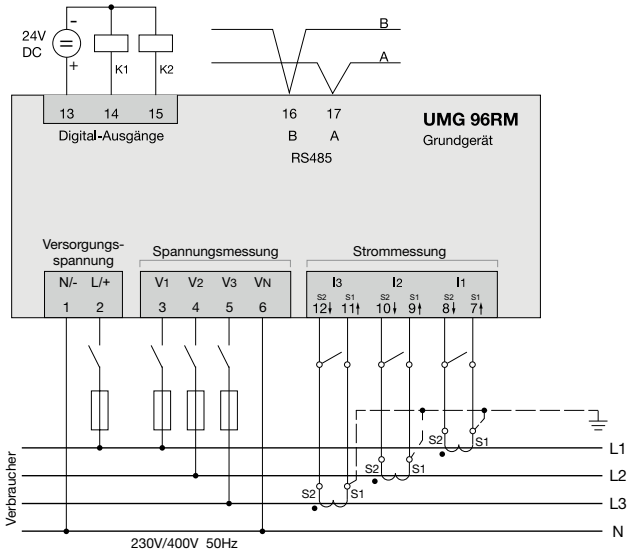
Rückansicht 96RM-CBM
Modbus Variante



Rückansicht 96RM-P
Profibus Variante

Die hier abgebildeten Darstellungen sind Beispiele. Weitere Maß- und Anschlussdarstellungen können angefragt oder auf unserer Homepage eingesehen werden.

Typische Anschlussvariante



Anschlussvariante UMG 96RM

Die hier abgebildete Darstellung ist ein Beispiel. Weitere Anschlussdarstellungen können angefragt oder auf unserer Homepage eingesehen werden.

Geräteübersicht und technische Daten

	UMG 96RM	UMG 96RM-M	UMG 96RM-EL	UMG 96RM-CBM	UMG 96RM-P
Artikelnummer	**52.22.035**	**52.22.039**	**52.22.040**	**52.22.038**	**52.22.037**
Artikelnummer (ETL)*1	**52.22.031**	**-**	**-**	**52.22.032**	**52.22.034**
Artikelnummer (UL)	**52.22.051**	**52.22.055**	**52.22.056**	**52.22.054**	**52.22.053**
Schnittstellen	RS485	M-Bus	Ethernet	RS485, USB	RS485, Profibus, USB
Protokolle					
Modbus RTU	•	-	-	•	•
Modbus TCP	-	-	•	-	-
Profibus DP V0	-	-	-	-	•
M-Bus	-	•	-	-	-
DHCP	-	-	•	-	-
ICMP (Ping)	-	-	•	-	-
Messdatenaufzeichnung					
Strommesskanäle	3	3	3	4	4
Speicher (Flash)	-	-	-	256 MB	256 MB
Batterie	-	-	-	Typ CR2032 3 V, Li-Mn	Typ CR2032 3 V, Li-Mn
Uhr	-	-	-	•	•
Digitale Ein- und Ausgänge					
Digitaleingänge	-	-	-	4	4
Digitalausgänge (als Schalt- oder Impuls-Ausgang)	2	2	-	6	6
Mechanische Eigenschaften					
Geräteabmessungen in mm (H x B x T)*2	96 x 96 x ca. 48	96 x 96 x ca. 48	96 x 96 x ca. 48	96 x 96 x ca. 78	96 x 96 x ca. 78

Bemerkung: Detaillierte technische Informationen entnehmen Sie bitte der Betriebsanleitung und der Modbus-Adressliste.

• = enthalten – = nicht enthalten

*1 Das Intertek-ETL-Zeichen hat eine sehr hohe und flächendeckende Anerkennung in den USA und Kanada. Es dient als Nachweis der Einhaltung der relevanten Normen, z.B. UL, CSA, NEC, NFPA, NSF, ANSI, NOM. Weitere Informationen zu ETL unter http://www.intertek.de/elektronik/etl-zeichen/. Quelle: www.intertek.de

*2 Genaue Geräteabmessungen siehe Betriebsanleitung.

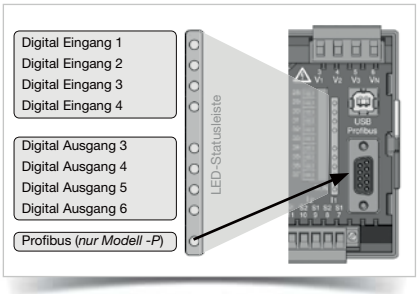


Abb.: LED-Statusleiste der Ein- bzw. Ausgänge
(UMG 96RM-CBM und UMG 96RM-P)

Abb.: Batterieeinschub auf der Rückseite
(UMG 96RM-CBM und UMG 96RM-P)

Allgemein	
Versorgungsspannung AC *3	20 ... 250 V AC
Versorgungsspannung DC *3	20 ... 300 V DC
Versorgungsspannung AC (ETL-Varianten)*4	95 ... 240 V AC
Versorgungsspannung DC (ETL-Varianten)*4	100 ... 300 V DC
Einsatz in Nieder- und Mittelspannungsnetzen	•
Messgenauigkeit bei Spannung	0,2 %
Messgenauigkeit bei Strom	0,2 %
Messgenauigkeit bei Wirkarbeit (kWh, .../5 A)	Klasse 0,5S
Anzahl der Messpunkte pro Periode	426
Lückenlose Messung	•
Effektivwertmessung – Momentanwerte	
Strom, Spannung, Frequenz	•
Wirk-, Blind- und Scheinleistung / total und pro Phase	•
Leistungsfaktor / total und pro Phase	•
Energiemessung	
Wirk-, Blind- und Scheinarbeit [L1,L2,L3, ∑ L1–L3]	•
Anzahl Tarife	14
Erfassung der Mittelwerte	
Spannung, Strom / aktuell und maximal	•
Wirk-, Blind- und Scheinleistung / aktuell und maximal	•
Frequenz / aktuell und maximal	•
Bedarfsberechnungsmodus (Bimetallfunktion) / thermisch	•
Sonstige Messungen	
Betriebsstundenmessung	•
Messung der Spannungsqualität	
Oberschwingung je Ordnung / Strom und Spannung	1. – 40.
Verzerrungsfaktor THD-U in %	•
Verzerrungsfaktor THD-I in %	•
Drehfeldanzeige	•
Strom und Spannung, Null-, Mit- und Gegensystem	•
Drehfeldanzeige	•
Messdatenaufzeichnung	
Mittel-, Minimal-, Maximalwerte	•
Alarmmeldungen	•
Zeitstempel	•
Zeitbasis Mittelwert	frei benutzerdefiniert
Mittelwertbildung RMS, arithmetisch	•
Anzeige und Eingänge / Ausgänge	
LCD-Display (mit Hintergrundbeleuchtung), 2 Tasten	•
Spannungseingänge	L1, L2, L3 + N
Passwortschutz	•
Software GridVis®-Basic*5	
Graphen online und historische	•
Datenbanken (Janitza DB, Derby DB)	•
Manuelle Reports (Energie, Spannungsqualität)	•
Topologieansichten	•
Manuelle Auslesung der Messgeräte	•
Graphensets	•
Programmierung / Grenzwerte / Alarmmanagement	
Vergleicher (2 Gruppen mit je 3 Vergleichern)	•

Technische Daten	
Art der Messung	Kontinuierliche Echteffektivwertmessung bis zur 40sten Harmonischen
Nennspannung, Dreiphasen, 4-Leiter (L-N, L-L)	277 / 480 V AC
Nennspannung, Dreiphasen, 3-Leiter (L-L)	480 V AC
Messung in Quadranten	4
Netze	TN, TT, IT

Bemerkung:
Detaillierte technische Informationen entnehmen Sie bitte der Betriebsanleitung und der Modbus-Adressliste.

• = enthalten – = nicht enthalten

*3 Bezieht sich ausschließlich auf die Artikelnummern 52.22.035, 52.22.037, 52.22.038, 52.22.039, 52.22.040, 52.22.051, 52.22.052, 52.22.053, 52.22.054, 52.22.055 und 52.22.056.
*4 Bezieht sich ausschließlich auf die ETL - ausgezeichneten Geräte mit der Artikelnummer 52.22.031, 52.22.032, 52.22.033 und 52.22.034.
*5 Optional zusätzliche Funktionen mit den Paketen GridVis®-Professional, GridVis®-Enterprise und GridVis®-Service.

Messspannungseingang	
Überspannungskategorie	300 V CAT III
Messbereich, Spannung L-N, AC (ohne Wandler)	10 ... 300 Vrms
Messbereich, Spannung L-L, AC (ohne Wandler)	18 ... 520 Vrms
Auflösung	0,01 V
Impedanz	4 MOhm / Phase
Frequenzmessbereich	45 ... 65 Hz
Leistungsaufnahme	ca. 0,1 VA
Abtastfrequenz pro Kanal (50 / 60 Hz)	21,33 / 25,6 kHz
Messstromeingang	
Nennstrom	1 / 5 A
Auflösung	0,1 mA
Messbereich	0,001 ... 6 Arms
Überspannungskategorie	300 V CAT II
Bemessungsstoßspannung	2 kV
Leistungsaufnahme	ca. 0,2 VA (Ri = 5 MOhm)
Überlast für 1 Sek.	120 A (sinusförmig)
Abtastfrequenz pro Kanal (50 / 60 Hz)	21,33 / 25,6 kHz
Digitale Ein- und Ausgänge	
Digitale Eingänge[*6]	
Maximale Zählfrequenz	20 Hz
Eingangssignal liegt an	18 ... 28 V DC (typisch 4 mA)
Eingangssignal liegt nicht an	0 ... 5 V DC, Strom < 0,5 mA
Digitale Ausgänge[*7]	
Schaltspannung	max. 60 V DC, 33 V AC
Schaltstrom	max. 50 mAeff AC / DC
Reaktionszeit	10 / 12 Perioden + 10 ms
Impulsausgang (Energieimpulse)	max. 50 Hz
Maximale Leitungslänge	bis 30 m nicht abgeschirmt, ab 30 m abgeschirmt
Mechanische Eigenschaften	
Gewicht	ca. 0,3 kg
Schutzart gemäß EN 60529	Front: IP40; Rück: IP20
Montage nach IEC EN 60999-1 / DIN EN 50022	Fronttafelbau
Leitungsquerschnitte	
Versorgungsspannung	0,2 bis 2,5 mm²
Strommessung	0,2 bis 2,5 mm²
Spannungsmessung	0,08 bis 4,0 mm²
Umgebungsbedingungen	
Temperaturbereich	Betrieb: K55 (-25 ... +70 °C)
Relative Luftfeuchtigkeit	Betrieb: 0 bis 90 % RH
Betriebshöhe	0 ... 2000 m über NN
Verschmutzungsgrad	2
Einbaulage	beliebig
Elektromagnetische Verträglichkeit	
Elektromagnetische Verträglichkeit von Betriebsmitteln	Richtlinie 2004/108/EG
Elektrische Betriebsmittel zur Verwendung innerhalb bestimmter Spannungsgrenzen	Richtlinie 2006/95/EG
Gerätesicherheit	
Sicherheitsbestimmungen für elektrische Mess-, Steuer-, Regel- und Laborgeräte – Teil 1: Allgemeine Anforderungen	IEC/EN 61010-1
Teil 2-030: Besondere Bestimmungen für Prüf- und Messstromkreise	IEC/EN 61010-2-030
Störfestigkeit	
Klasse A: Industriebereich	IEC/EN 61326-1
Elektrostatische Entladungen	IEC/EN 61000-4-2
Spannungseinbrüche	IEC/EN 61000-4-11
Störaussendung	
Klasse B: Wohnbereich	IEC/EN 61326-1
Funkstörfeldstärke 30 – 1000 MHz	IEC/CISPR11/EN 55011
Funkstörspannung 0,15 – 30 MHz	IEC/CISPR11/EN 55011
Sicherheit	
Europa	CE-Kennzeichnung
USA und Kanada	ETL-Varianten verfügbar
Firmware	
Firmware-Update	Update über GridVis®-Software. Firmware-Download (kostenfrei) von der Internetseite: http://www.janitza.de/downloads

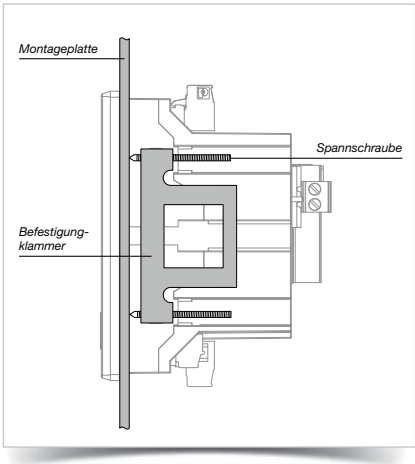


Abb.: Die Befestigung in eine Schalttafel erfolgt über die seitlich liegenden Befestigungsklammern (UMG 96RM-P / UMG 96RM-CBM)

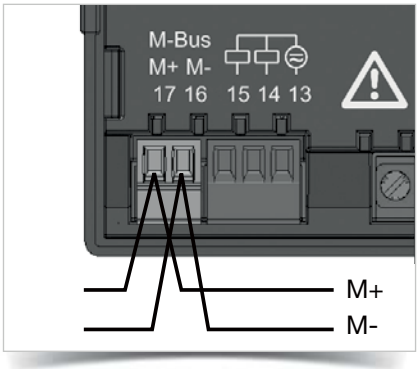


Abb.: M-Bus-Schnittstelle mit 2-poligem Steckkontakt

Abb.: 2-poliger Steckkontakt mit Kabelanschluss (Kabeltyp: 2 x 0,75 mm²) über Twin-Aderendhülsen

Bemerkung: Detaillierte technische Informationen entnehmen Sie bitte der Betriebsanleitung und der Modbus-Adressliste.

• = enthalten – = nicht enthalten

*6 Die Angaben beziehen sich ausschließlich auf die Messgeräte UMG 96RM-CBM und UMG 96RM-P.
*7 Die Angaben beziehen sich ausschließlich auf die Messgeräte UMG 96RM, UMG 96RM-M, UMG 96RM-CBM und UMG 96RM-P.

Speicher 256 MB

Differenzstrommessung

Ethernet-Modbus-Gateway

Alarmmanagement

Homepage

BACnet (optional)

UMG 96 RM-E – Multifunktionaler Netzanalysator

Kommunikation
- Modbus (RTU, TCP, Gateway)
- TCP/IP
- HTTP (frei konfigurierbare Homepage)
- FTP (File-Transfer)
- SNMP
- NTP (Zeitsynchronisierung)
- SMTP (E-Mail-Funktion)
- DHCP
- SNTP
- TFTP
- BACnet (optional)

Schnittstellen
- RS485
- Ethernet

Messgenauigkeit
- Arbeit: Klasse 0,5S (... / 5 A)
- Strom: 0,2 %
- Spannung: 0,2 %

Spannungsqualität
- Oberschwingungen bis zur 40sten Harmonischen
- Drehfeldkomponenten
- Verzerrungsfaktor THD-U / THD-I

Netze
- TN-, TT-, IT-Netze
- 3- und 4-phasige Netze
- Bis zu 4 einphasige Netze

Messdatenspeicher
- 256 MB Flash

Temperaturmesseingang
- PT100, PT1000, KTY83, KTY84

2 digitale Ausgänge
- Impulsausgang kWh / kvarh
- Schaltausgang
- Grenzwertausgang
- Logikausgang
- Remote über Modbus / Profibus

3 digitale Ein- / Ausgänge
- Wahlweise Eingänge oder Ausgänge

2 Analogeingänge
- Analog-, Temperatur- oder Differenzstromeingang (RCM)

Netzvisualisierungssoftware
- GridVis®-Basic (im Lieferumfang)

Einsatzgebiete

- Messung, Überwachung und Kontrolle elektrischer Kennwerte in Energieverteilungsanlagen
- Aufzeichnung von Lastprofilen in Energiemanagementsystemen (z.B. ISO 50001)
- Erfassung des Energieverbrauchs zur Kostenstellenanalyse
- Messwertgeber für Gebäudeleittechnik oder SPS (Modbus)
- Überwachung von Spannungsqualitätsgrößen, z.B. Oberschwingungen bis zur 40sten Harmonischen
- Differenzstromüberwachung

Hauptmerkmale

Universalmessgerät

- Betriebsstromüberwachung für allgemeine elektrische Parameter
- Hohe Transparenz durch ein mehrstufiges und skalierbares Messsystem im Bereich der Energiemesstechnik
- Erfassung von temporären Ereignissen durch eine kontinuierliche Messung mit 200 ms hoher Auflösung

RCM-Gerät

- Kontinuierliche Überwachung von Differenzströmen (Residual Current Monitor, RCM)
- Definieren eines Digitaleingangs bei Überschreitung des Ansprechwerts einer elektrischen Anlage
- Zeitnahe Reaktionsmöglichkeit zur Einleitung von Gegenmaßnahmen
- Permanente RCM-Messung für Anlagen im Dauerbetrieb ohne Abschaltmöglichkeit

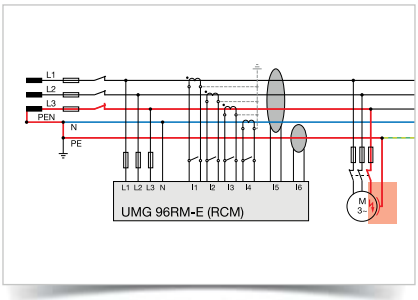


Abb.: UMG 96RM-E mit Differenzstromüberwachung über die Messeingänge I5 / I6

Energiemessgerät

- Kontinuierliche Erfassung der Energiedaten und Lastprofile
- Essenziell für Themen der Energieeffizienz wie auch für die sichere Auslegung der Energieverteilungseinrichtungen

Oberschwingungsanalysator / Ereignisrekorder

- Analyse einzelner Oberschwingungen für Strom und Spannung
- Vermeidung von Produktionsausfällen
- Erheblich längere Lebenszeiten der Betriebsmittel
- Schnelle Identifikation und Analyse von Spannungsqualitätsschwankungen mittels benutzerfreundlicher Tools (GridVis®)

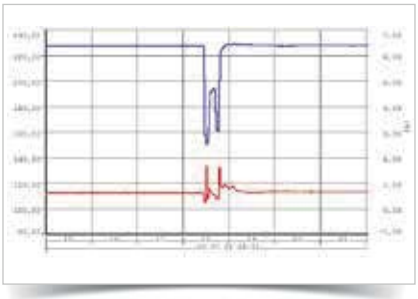


Abb.: Ereignisrekorder: Spannungseinbruch in der Niederspannungsverteilung

Umfangreiche Tarifauswahl

- Je 7 Tarife für Wirkenergie (Bezug, Lieferung und ohne Rücklaufsperre)
- Je 7 Tarife für Blindenergie (induktiv, kapazitiv und ohne Rücklaufsperre)
- 7 Tarife für Scheinenergie
- Je Phase L1, L2 und L3

Größtmögliche Sicherheit

- Kontinuierliche Fehlerstrommessung
- Historische Daten: Langzeitüberwachung des Fehlerstromes lässt Veränderungen rechtzeitig erkennen, z.B. Isolationsfehler
- Zeitliche Verläufe: Erkennung von zeitlichen Abhängigkeiten
- Vermeidung von Neutralleiterverschleppungen
- RCM-Grenzwerte für jeden Einsatzfall optimierbar: fester, dynamischer und stufenweiser RCM-Grenzwert
- Überwachung des ZEP (Zentraler Erdungspunkt) und der Unterverteilungen

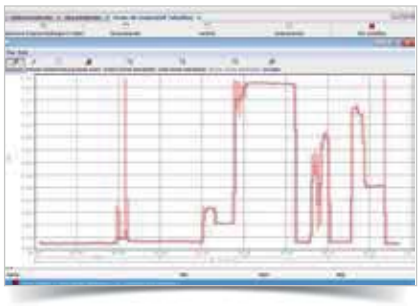


Abb.: Kontinuierliche Fehlerstrommessung

Analyse von Fehlerstromereignissen

- Ereignisliste mit Zeitstempel und Werten
- Darstellung der Fehlerströme mit Verlauf und Dauer
- Wiedergabe der Phasenströme während der Fehlerstromüberschreitung
- Darstellung der Phasenspannungen während der Fehlerstromüberschreitung

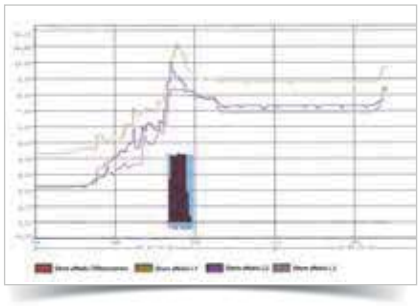


Abb.: Analyse von Fehlerstromereignissen

Analyse der harmonischen Fehlerstromanteile

- Frequenzen der Fehlerströme (Art des Fehlers)
- Stromhöhen der einzelnen Frequenzanteile in A und %
- Oberschwingungsanalyse bis zur 40sten Harmonischen
- Maximalwerte mit Echtzeitbalkenanzeige

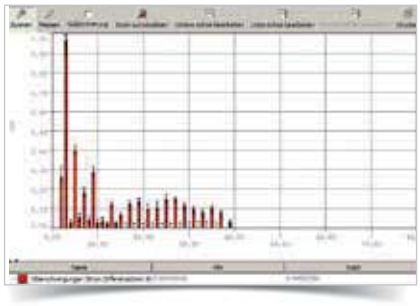


Abb.: Analyse der harmonischen Fehlerstromanteile

Digitale IOs

- Umfangreiche Konfiguration an IOs für eine intelligente Integration, Alarm und Steuerungsaufgaben

Ethernet (TCP/IP)- / Homepage- / Ethernet-Modbus-Gateway-Funktionalität

- Einfaches Einbinden in das Netzwerk
- Schneller und zuverlässiger Datentransfer
- Moderne Homepage
- Weltweiter Zugriff auf Messwerte mittels Standard-Webbrowser über die geräteeigene Homepage
- Messdaten über verschiedene Kanäle abrufbar
- Zuverlässige Sicherung von Messdaten über einen sehr langen Zeitraum im 256-MByte-Messdatenspeicher
- Anschluss von Modbus-Slavegeräten über Ethernet-Modbus-Gateway

Abb.: Ethernet-Modbus-Gateway-Funktionalität

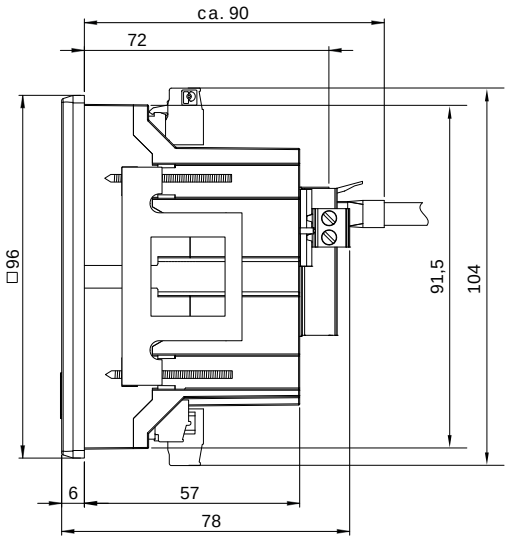
Messgeräte-Homepage

- Webserver auf dem Messgerät, d. h. eine geräteeigene Homepage
- Fernbedienung des Gerätedisplays über die Homepage
- Umfangreiche Messdaten inkl. PQ
- Online- und historische Daten direkt über die Homepage verfügbar
- Passwortschutz möglich

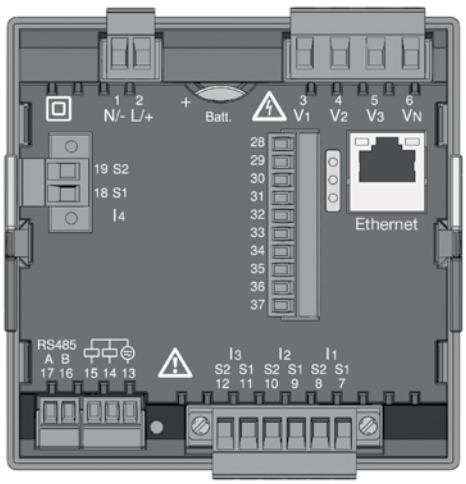
Abb.: Darstellung der Onlinedaten über die geräteeigene Homepage

Maßbilder

Alle Maßangaben in mm



Seitenansicht



Rückansicht

Ausbruchmaß: $92^{+0,8}$ x $92^{+0,8}$ mm

Typische Anschlussvariante

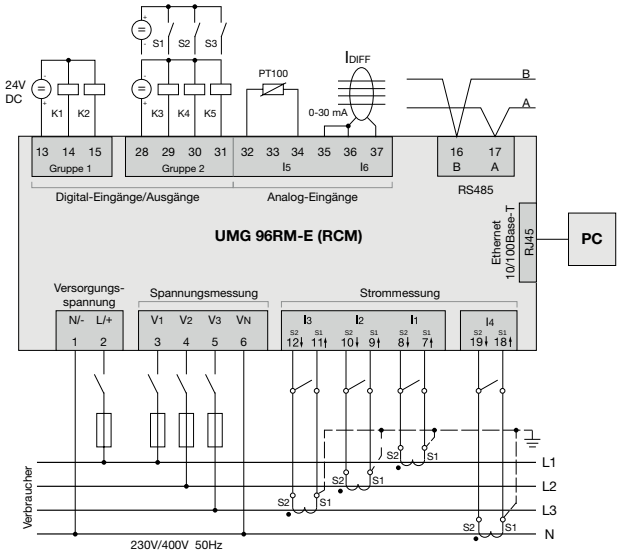


Abb.: Anschlussbeispiel mit Temperatur- und Differenzstrommessung

Geräteübersicht und technische Daten

	UMG 96RM-E
Artikelnummer	**52.22.036**
Artikelnummer (UL)	**52.22.052**
Versorgungsspannung AC	20 ... 250 V AC
Versorgungsspannung DC	20 ... 300 V DC
Artikelnummer (ETL)*1	**52.22.033**
Versorgungsspannung AC	95 ... 240 V AC
Versorgungsspannung DC	100 ... 300 V DC

Allgemein	
Einsatz in Nieder- und Mittelspannungsnetzen	•
Messgenauigkeit bei Spannung	0,2 %
Messgenauigkeit bei Strom	0,2 %
Messgenauigkeit bei Wirkarbeit (kWh, .../5 A)	Klasse 0,5S
Anzahl der Messpunkte pro Periode	426
Lückenlose Messung	•
Effektivwertmessung – Momentanwerte	
Strom, Spannung, Frequenz	•
Wirk-, Blind- und Scheinleistung / total und pro Phase	•
Leistungsfaktor / total und pro Phase	•
Energiemessung	
Wirk-, Blind- und Scheinarbeit [L1, L2, L3, ∑ L1–L3]	•
Anzahl Tarife	14
Erfassung der Mittelwerte	
Spannung, Strom / aktuell und maximal	•
Wirk-, Blind- und Scheinleistung / aktuell und maximal	•
Frequenz / aktuell und maximal	•
Bedarfsberechnungsmodus (Bimetallfunktion) / thermisch	•

Bemerkung:
Detaillierte technische Informationen entnehmen Sie bitte der Betriebsanleitung und der Modbus-Adressliste.

• = enthalten – = nicht enthalten

*1 Das Intertek-ETL-Zeichen hat eine sehr hohe und flächendeckende Anerkennung in den USA und Kanada. Es dient als Nachweis der Einhaltung der relevanten Normen, z.B. UL, CSA, NEC, NFPA, NSF, ANSI, NOM. Weitere Informationen zu ETL unter http://www.intertek.de/elektronik/etl-zeichen/. Quelle: www.intertek.de

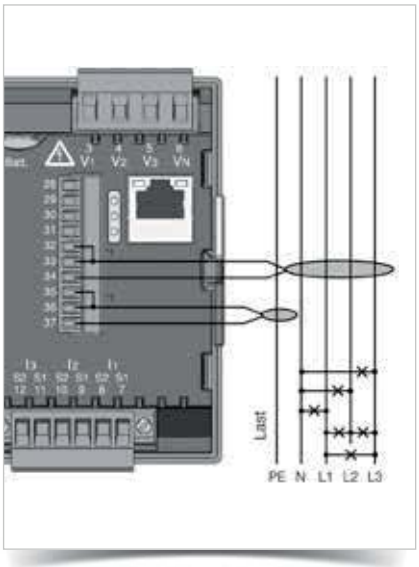


Abb.: Anschlussbeispiel Differenzstrommessung und PE-Überwachung

Sonstige Messungen	
Betriebsstundenmessung	•
Uhr	•
Messung der Spannungsqualität	
Oberschwingung je Ordnung / Strom und Spannung	1. – 40.
Verzerrungsfaktor THD-U in %	•
Verzerrungsfaktor THD-I in %	•
Drehfeldanzeige	•
Strom und Spannung, Null-, Mit- und Gegensystem	•
Stör- / Ereignisschreiberfunktion	•
Unter- und Überspannungserfassung	•
Messdatenaufzeichnung	
Speicher (Flash)	256 MB
Mittel-, Minimal-, Maximalwerte	•
Strommesskanäle	4 (+2)
Alarmmeldungen	•
Zeitstempel	•
Zeitbasis Mittelwert	frei benutzerdefiniert
Mittelwertbildung RMS, arithmetisch	•
Anzeige und Eingänge / Ausgänge	
LCD-Display (mit Hintergrundbeleuchtung), 2 Tasten	•
Digitalausgänge (als Schalt- oder Impulsausgang)	2
Digitale Ein- und Ausgänge (wahlweise)	3
Analogeingänge (RCM, Temperatur, analog)	2
Spannungseingänge	L1, L2, L3 + N
Passwortschutz	•
Kommunikation	
Schnittstellen	
RS485: 9,6 – 115,2 kbps (Schraubsteckklemme)	•
Ethernet 10/100 Base-TX (RJ-45 Buchse)	•
Protokolle	
Modbus RTU	•
Modbus TCP/IP	•
Modbus RTU over Ethernet	•
Modbus-Gateway für Master-Slave-Konfiguration	•
HTTP (Homepage konfigurierbar)	•
SMTP (E-Mail)	•
NTP (Zeitsynchronisierung)	•
TFTP	•
FTP (File-Transfer)	•
SNMP	•
DHCP	•
BACnet (optional)	•
ICMP (Ping)	•
Software GridVis®-Basic*2	
Graphen online und historische	•
Datenbanken (Janitza DB, Derby DB)	•
Manuelle Reports (Energie, Spannungsqualität)	•
Topologieansichten	•
Manuelle Auslesung der Messgeräte	•
Graphensets	•
Programmierung / Grenzwerte / Alarmmanagement	
Vergleicher (5 Gruppen mit je 10 Vergleichern)	•
Umfangreiche Einstellmöglichkeiten für RCM	•

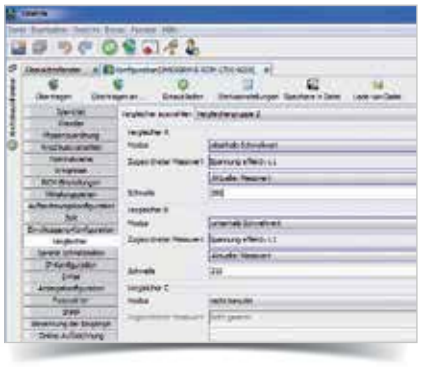


Abb.: Software GridVis®, Konfigurationsmenü

Bemerkung:
Detaillierte technische Informationen entnehmen Sie bitte der Betriebsanleitung und der Modbus-Adressliste.

• = enthalten – = nicht enthalten

*2 Optional zusätzliche Funktionen mit den Paketen GridVis®-Professional, GridVis®-Enterprise und GridVis®-Service.

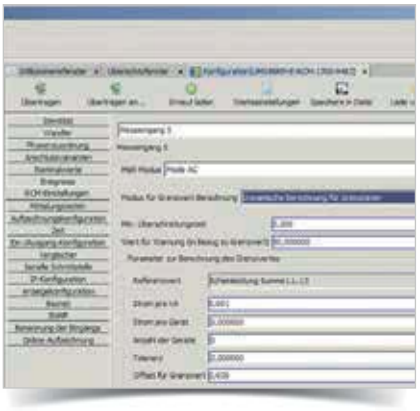


Abb.: RCM Konfiguration, z.B. dynamische Grenzwertbildung, damit lastabhängige Grenzwertanpassung

Abb.: Summenstromwandler für die Erfassung von Differenzströmen. Unterschiedliche Bauformen und Größen erlauben den Einsatz in nahezu allen Anwendungen.

Technische Daten	
Art der Messung	Kontinuierliche Echteffektivwertmessung bis zur 40sten Harmonischen
Nennspannung, Dreiphasen, 4-Leiter (L-N, L-L)	277 / 480 V AC
Nennspannung, Dreiphasen, 3-Leiter (L-L)	480 V AC
Messung in Quadranten	4
Netze	TN, TT, IT
Messspannungseingang	
Überspannungskategorie	300 V CAT III
Messbereich, Spannung L-N, AC (ohne Wandler)	10 ... 300 Vrms
Messbereich, Spannung L-L, AC (ohne Wandler)	18 ... 520 Vrms
Auflösung	0,01 V
Impedanz	4 MOhm / Phase
Frequenzmessbereich	45 ... 65 Hz
Leistungsaufnahme	ca. 0,1 VA
Abtastfrequenz pro Kanal (50 / 60 Hz)	21,33 / 25,6 kHz
Messstromeingang	
Nennstrom	1 / 5 A
Auflösung	0,1 mA
Messbereich	0,001 ... 6 Arms
Überspannungskategorie	300 V CAT II
Bemessungsstoßspannung	2 kV
Leistungsaufnahme	ca. 0,2 VA (Ri = 5 MOhm)
Überlast für 1 Sek.	120 A (sinusförmig)
Abtastfrequenz pro Kanal (50 / 60 Hz)	21,33 / 25,6 kHz
Differenzstromeingang	
Analoge Eingänge	2 (für Differenzstrom oder Temperaturmessung)
Messbereich Differenzstromeingang*3	0,05 ... 30 mA
Digitale Ausgänge	
Schaltspannung	max. 60 V DC, 33 V AC
Schaltstrom	max. 50 mAeff AC / DC
Reaktionszeit	10 / 12 Perioden + 10 ms
Impulsausgang (Energieimpulse)	max. 50 Hz
Maximale Leitungslänge	bis 30 m nicht abgeschirmt, ab 30 m abgeschirmt
Mechanische Eigenschaften	
Gewicht	ca. 370 g
Geräteabmessungen in mm (H x B x T)*4	96 x 96 x 78
Batterie	CR2032, 3 V, Typ Lithium
Schutzart gemäß EN 60529	Front: IP40; Rück: IP20
Montage nach IEC EN 60999-1 / DIN EN 50022	Fronttafelbau
Leitungsquerschnitte	
Versorgungsspannung	0,2 bis 2,5 mm²
Strommessung	0,2 bis 2,5 mm²
Spannungsmessung	0,08 bis 4,0 mm²
Umgebungsbedingungen	
Temperaturbereich	Betrieb: K55 (-10 ... +70 °C)
Relative Luftfeuchtigkeit	Betrieb: 0 bis 75 % RH
Betriebshöhe	0 ... 2.000 m über NN
Verschmutzungsgrad	2
Einbaulage	beliebig
Elektromagnetische Verträglichkeit	
Elektromagnetische Verträglichkeit von Betriebsmitteln	Richtlinie 2004/108/EG
Elektrische Betriebsmittel zur Verwendung innerhalb bestimmter Spannungsgrenzen	Richtlinie 2006/95/EG

Bemerkung:
Detaillierte technische Informationen entnehmen Sie bitte der Betriebsanleitung und der Modbus-Adressliste.

• = enthalten – = nicht enthalten

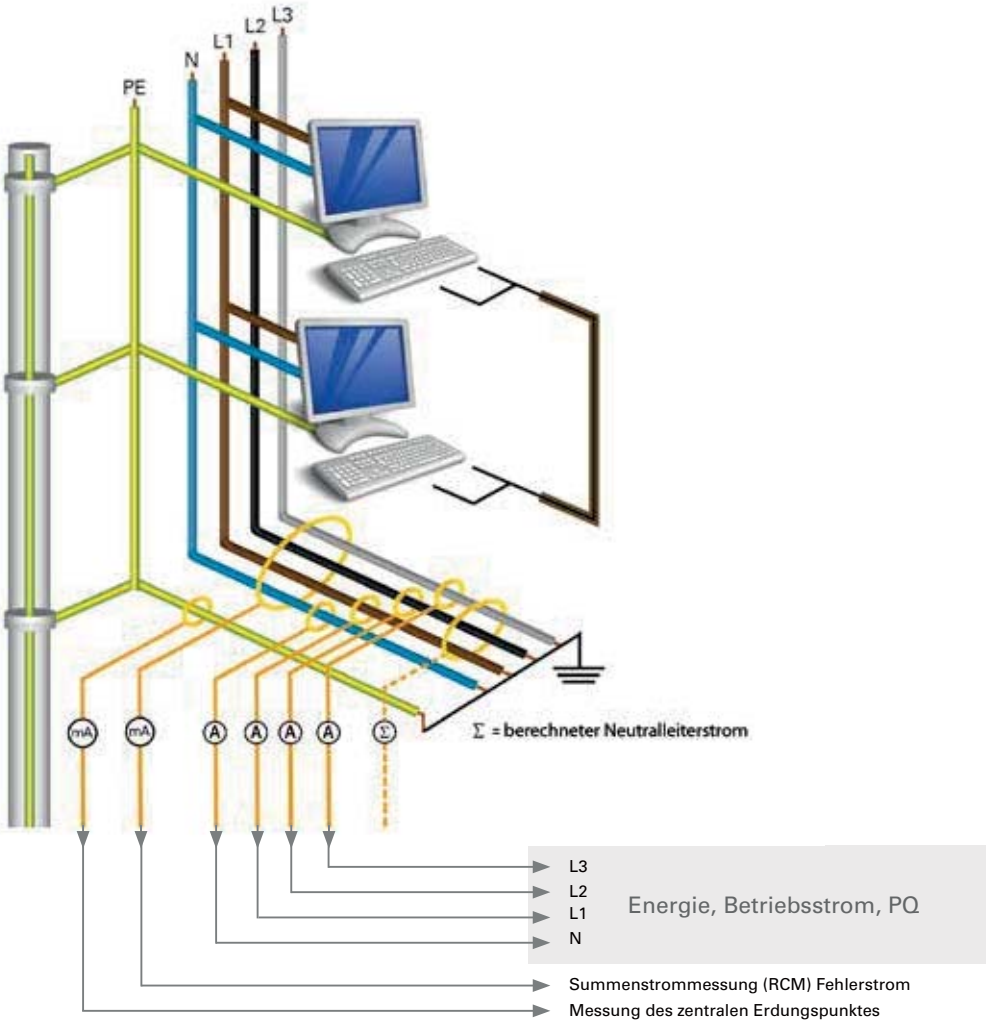
*3 Beispiel Differenzstromeingang 30 mA mit 600/1 Differenzstromwandler: 600 x 30 mA = 18.000 mA

*4 Genaue Geräteabmessungen siehe Betriebsanleitung.

Gerätesicherheit	
Sicherheitsbestimmungen für elektrische Mess-, Steuer-, Regel- und Laborgeräte – Teil 1: Allgemeine Anforderungen	IEC/EN 61010-1
Teil 2-030: Besondere Bestimmungen für Prüf- und Messstromkreise	IEC/EN 61010-2-030
Störfestigkeit	
Klasse A: Industriebereich	IEC/EN 61326-1
Elektrostatische Entladungen	IEC/EN 61000-4-2
Spannungseinbrüche	IEC/EN 61000-4-11
Störaussendung	
Klasse B: Wohnbereich	IEC/EN 61326-1
Funkstörfeldstärke 30 – 1000 MHz	IEC/CISPR11/EN 55011
Funkstörspannung 0,15 – 30 MHz	IEC/CISPR11/EN 55011
Sicherheit	
Europa	CE-Kennzeichnung
USA und Kanada	ETL-Varianten verfügbar
Firmware	
Firmware-Update	Update über GridVis®-Software. Firmware-Download (kostenfrei) von der Internetseite: http://www.janitza.de/downloads/

Bemerkung:
Detaillierte technische Informationen entnehmen Sie bitte der Betriebsanleitung und der Modbus-Adressliste.

• = enthalten – = nicht enthalten



Spannungsqualität

Ethernetanschluss

Grafische Programmierung

Farbiges Grafikdisplay

Ethernet-Modbus-Gateway

Alarmmanagement

UMG 508 – Multifunktionaler Netzanalysator

Kommunikation
- Protokolle: Profibus (DP/V0)
- Modbus (RTU, TCP, Gateway)
- TCP/IP
- BACnet (optional)
- HTTP (Homepage)
- FTP (File-Transfer)
- SNMP
- TFTP (automatische Konfigurierung)
- NTP (Zeitsynchronisierung)
- SMTP (E-Mail-Funktion)
- DHCP

Schnittstellen
- Ethernet
- Profibus / RS485 (DSUB-9)

Messgenauigkeit
- Arbeit: Klasse 0,2S (.../5 A)
- Strom: 0,2 %
- Spannung: 0,1 %

Spannungsqualität
- Oberschwingungen bis zur 40sten Harmonischen
- Kurzzeitunterbrechungen (ab 20 ms)
- Transientenrekorder (> 50 µs)
- Einschaltströme (> 20 ms)
- Unsymmetrie
- Vollwelleneffektivwertaufzeichnungen (bis zu 4,5 Min.)

Netze
- IT-, TN-, TT-Netze
- 3- und 4-phasige Netze
- Bis zu 4 einphasige Netze

Messdatenspeicher
- 256 MByte Flash
- 32 MB SDRAM

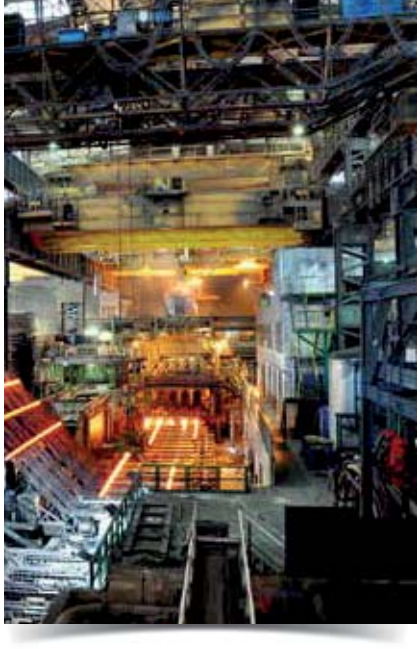
SPS-Funktionalität
- Grafische Programmierung
- Jasic®-Programmiersprache
- Grenzwerte programmieren usw.

8 digitale Eingänge
- Impulseingang
- Logikeingang
- Zustandsüberwachung
- HT / NT-Umschaltung
- Emax-Rücksetzung

5 digitale Ausgänge
- Impulsausgang kWh / kvarh
- Schaltausgang
- Grenzwertausgang
- Emax-Ausgang
- Logikausgang

Spitzenlastoptimierung (optional)
- Bis zu 64 Abschaltstufen

Netzvisualisierungssoftware
- GridVis®-Basic (im Lieferumfang)



Einsatzgebiete

- Kontinuierliche Überwachung der Spannungsqualität
- Energiemanagementsysteme (ISO 50001)
- Mastergerät mit Ethernet-Gateway für untergelagerte Messstellen
- Visualisierung der Energieversorgung in der NSHV
- Analyse elektrischer Störgrößen bei Netzproblemen
- Kostenstellenanalyse
- Fernüberwachung im Liegenschaftsbetrieb
- Einsatz in Prüffeldern (z. B. in Universitäten)

Hauptmerkmale

Hochwertige Messung mit hoher Abtastrate (20 kHz je Kanal)

Spannungsqualität

- Oberschwingungsanalyse bis zur 40sten Harmonischen
- Erfassung von Kurzzeitunterbrechungen
- Transientenerfassung
- Anzeigen der Wellenform (Strom und Spannung)
- Unsymmetrie
- Zeigerdiagramm

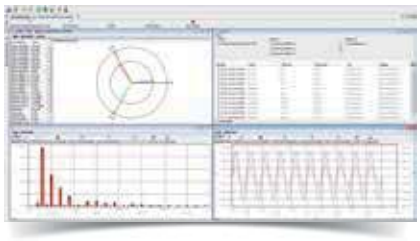


Abb.: GridVis® – Graphenset

Bedienerfreundliches, farbiges Grafikdisplay mit intuitiver Benutzerführung

- Hochauflösendes Grafikdisplay
- Bedienerfreundliche, selbsterklärende und intuitive Bedienung
- Informative und übersichtliche Darstellung von Onlinegraphen und weiteren Spannungsqualitätsereignissen

Abb.: Farbige Displaydarstellung

Moderne Kommunikationsarchitektur über Ethernet

- Ethernet-Schnittstelle und Webserver
- Schneller, kostenoptimierter und zuverlässiger Kommunikationsaufbau
- Hohe Flexibilität durch die Nutzung offener Standards
- Integration in SPS-Systeme und GLT durch zusätzliche Schnittstellen

Modbus-Gateway Funktion

- Kostengünstige Anbindung von Geräten ohne Ethernet-Schnittstelle
- Einbinden von Geräten mit Modbus RTU Schnittstelle möglich (Übereinstimmung Datenformat und Funktionscode erforderlich)
- Daten skalier- und beschreibbar
- Minimierung der Anzahl benötigter IP-Adressen

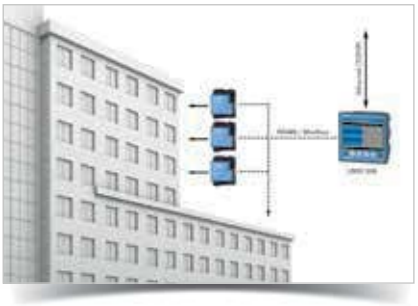


Abb.: GridVis® – Topologieansicht

Grafische Programmierung

- Umfangreiche Programmiermöglichkeiten (SPS-Funktionalität)
- Jasic®-Sourcecode-Programmierung
- Nachhaltige Funktionserweiterungen weit über die reine Messung hinaus
- Fertige APPs aus der Janitza Bibliothek

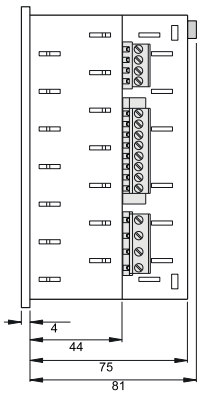
Alarmmanagement

- Über die grafische Programmierung oder Jasic®-Sourcecode programmierbar
- Sämtliche Messwerte verwendbar
- Mathematisch beliebig zu verarbeiten
- Individuelle Weiterleitung über E-Mail-Versand, Schalten von digitalen Ausgängen, Beschreibung der Modbus-Adressen usw.
- Watchdog-APP
- Weitere Alarmmanagement-Funktionen über das GridVis®-Service-Alarmmanagement

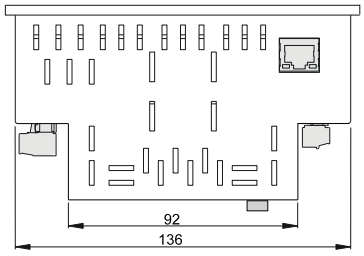
Abb.: Das Alarmmanagement informiert zeitnah über auftretende Ereignisse.

Maßbilder

Alle Maßangaben in mm



Seitenansicht

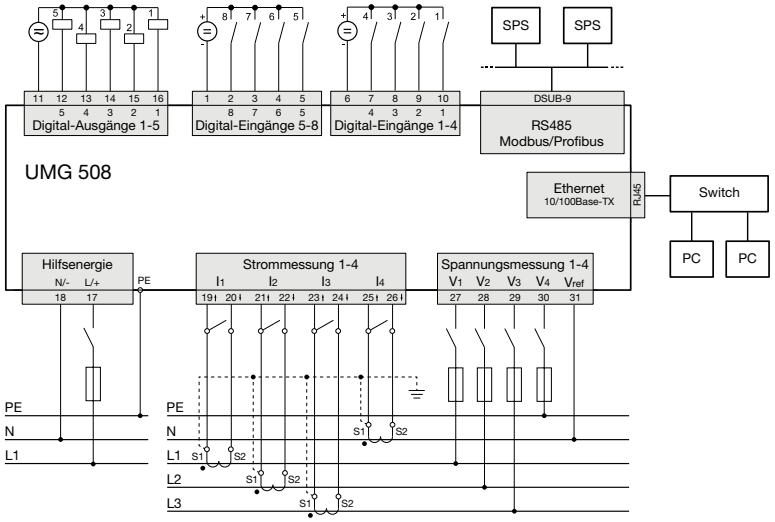


Ansicht von unten

Ethernet-Anschluss

Ausbruchmaß: $138^{+0.8}$ x $138^{+0.8}$ mm

Typische Anschlussvariante



Geräteübersicht und technische Daten

	UMG 508		
Artikelnummer	**52.21.001**	**52.21.002**	**52.21.003**
Versorgungsspannung AC	95 ... 240 V AC	44 ... 130 V AC	20 ... 50 V AC
Versorgungsspannung DC	80 ... 340 V DC	48 ... 180 V DC	20 ... 70 V DC
Artikelnummer (UL)	**52.21.011**	**52.21.012**	
Versorgungsspannung AC	95 ... 240 V AC	44 ... 130 V AC	
Versorgungsspannung DC	80 ... 280 V DC	48 ... 180 V DC	
Optionen zu den Geräten			
Emax-Funktion	**52.21.080**	**52.21.080**	**52.21.080**
BACnet-Kommunikation	**52.21.081**	**52.21.081**	**52.21.081**

Allgemein	
Einsatz in Nieder- , Mittel- und Hochspannungsnetzen	•
Messgenauigkeit bei Spannung	0,1 %
Messgenauigkeit bei Strom	0,2 %
Messgenauigkeit bei Wirkarbeit (kWh, .../5 A)	Klasse 0,2S
Anzahl der Messpunkte pro Periode	400
Lückenlose Messung	•
Effektivwertmessung – Momentanwerte	
Strom, Spannung, Frequenz	•
Wirk-, Blind- und Scheinleistung / total und pro Phase	•
Leistungsfaktor / total und pro Phase	•
Energiemessung	
Wirk-, Blind- und Scheinarbeit [L1, L2, L3, L4, ∑ L1–L3, ∑ L1–4]	•
Anzahl Tarife	8
Erfassung der Mittelwerte	
Spannung, Strom / aktuell und maximal	•
Wirk-, Blind- und Scheinleistung / aktuell und maximal	•
Frequenz / aktuell und maximal	•
Bedarfsberechnungsmodus (Bimetallfunktion) / thermisch	•
Sonstige Messungen	
Betriebsstundenmessung	•
Uhr	•
Wochenschaltuhr	Jasic®
Messung der Spannungsqualität	
Oberschwingung je Ordnung / Strom und Spannung	1. – 40.
Oberschwingung je Ordnung / Wirk- und Blindleistung	1. – 40.

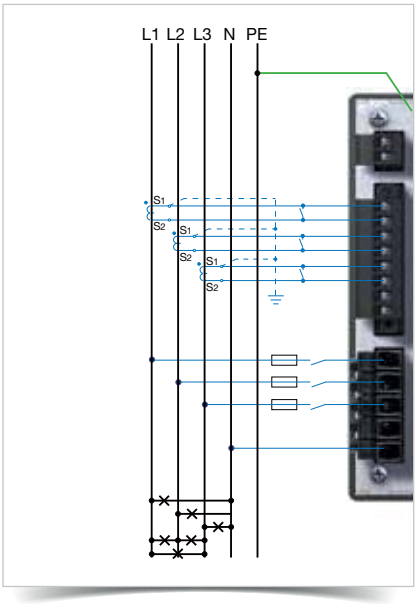


Abb.: Strom- und Spannungsmessung

Bemerkung:
Detaillierte technische Informationen entnehmen Sie bitte der Betriebsanleitung und der Modbus-Adressliste.

• = enthalten – = nicht enthalten

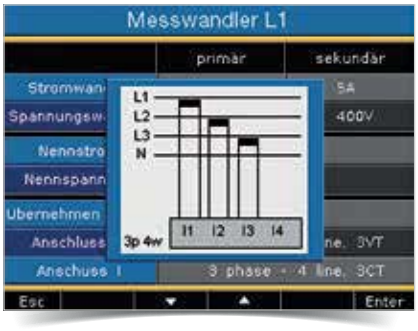


Abb.: Beispiel für die Konfiguration Strommessung über 3 Stromwandler in einem Dreiphasen 4 Leiter Netz am UMG 508 Display

Abb.: Darstellung der Vollwelleneffektivwerte zu einem Ereignis

Bemerkung:
Detaillierte technische Informationen entnehmen Sie bitte der Betriebsanleitung und der Modbus-Adressliste.

• = enthalten – = nicht enthalten

*1 Optional zusätzliche Funktionen mit den Paketen GridVis®-Professional, GridVis®-Enterprise und GridVis®-Service.

*2 Bei UL-Varianten: 347/600 V

Verzerrungsfaktor THD-U in %	•
Verzerrungsfaktor THD-I in %	•
Unsymmetrie Spannung	•
Drehfeldanzeige	•
Strom und Spannung, Null-, Mit- und Gegensystem	•
Transienten	> 50 µs
Stör- / Ereignisschreiberfunktion	•
Kurzzeitunterbrechungen	20 ms
Oszillogrammaufzeichnung (Wellenform U und I)	•
Vollwelleneffektivwerte (U, I, P, Q)	•
Unter- und Überspannungserfassung	•
Messdatenaufzeichnung	
Speicher (Flash)	256 MB
Mittel-, Minimal-, Maximalwerte	•
Messdatenkanäle	8
Alarmmeldungen	•
Zeitstempel	•
Zeitbasis Mittelwert	frei benutzerdefiniert
Mittelwertbildung RMS, Arithmetisch	•
Anzeige und Eingänge / Ausgänge	
LCD-Farbgrafikdisplay 320 x 240, 256 Farben, 6 Tasten	•
Sprachauswahl	•
Digitaleingänge	8
Digitalausgänge (als Schalt- oder Impulsausgang)	5
Spannungs- und Stromeingänge	je 4
Passwortschutz	•
Spitzenlastmanagement (optional 64 Kanäle)	•
Kommunikation	
Schnittstellen	
RS485: 9,6 – 921,6 kbps (DSUB-9-Stecker)	•
Profibus DP: bis 12 Mbps (DSUB-9-Stecker)	•
Ethernet 10/100 Base-TX (RJ-45-Buchse)	•
Protokolle	
Modbus-RTU, Modbus TCP, Modbus RTU over Ethernet	•
Modbus-Gateway für Master-Slave-Konfiguration	•
Profibus DP V0	•
HTTP (Homepage konfigurierbar)	•
SMTP (E-Mail)	•
NTP (Zeitsynchronisierung)	•
TFTP	•
FTP (File-Transfer)	•
SNMP	•
DHCP	•
TCP/IP	•
BACnet (optional)	•
ICMP (Ping)	•
Software GridVis®-Basic*1	
Graphen online und historische	•
Datenbanken (Janitza DB, Derby DB)	•
Manuelle Reports (Energie, Spannungsqualität)	•
Grafische Programmierung	•
Topologieansichten	•
Manuelle Auslesung der Messgeräte	•
Graphensets	•
Programmierung / Grenzwerte / Alarmmanagement	
Anwendungsprogramme frei programmierbar	7
Grafische Programmierung	•
Programmierung über Quellcode Jasic®	•

Technische Daten	
Art der Messung	Kontinuierliche Echteffektivwertmessung bis zur 40sten Harmonischen
Nennspannung, Dreiphasen, 4-Leiter (L-N, L-L)	417 / 720 V AC *2
Nennspannung, Dreiphasen, 3-Leiter (L-L)	600 V AC
Messung in Quadranten	4
Netze	TN, TT, IT
Messung in Einphasen- / Mehrphasennetzen	1 ph, 2 ph, 3 ph, 4 ph und bis zu 4 mal 1 ph
Messspannungseingang	
Überspannungskategorie	600 V CAT III
Messbereich, Spannung L-N, AC (ohne Wandler)	10 ... 600 Vrms

Messbereich, Spannung L-L, AC (ohne Wandler)	18 ... 1000 Vrms
Auflösung	0,01 V
Impedanz	4 MOhm / Phase
Frequenzmessbereich	40 ... 70 Hz
Leistungsaufnahme	ca. 0,1 VA
Abtastfrequenz	20 kHz / Phase
Messstromeingang	
Nennstrom	1 / 5 A
Auflösung	0,1 mA
Messbereich	0,001 ... 8,5 Arms
Überspannungskategorie	300 V CAT III
Bemessungsstoßspannung	4 kV
Leistungsaufnahme	ca. 0,2 VA (Ri = 5 MOhm)
Überlast für 1 Sek.	120 A (sinusförmig)
Abtastfrequenz	20 kHz
Digitale Ein- und Ausgänge	
Anzahl der digitalen Eingänge	8
Maximale Zählfrequenz	20 Hz
Reaktionszeit (Jasic®-Programm)	200 ms
Eingangssignal liegt an	18 ... 28 V DC (typisch 4 mA)
Eingangssignal liegt nicht an	0 ... 5 V DC, Strom < 0,5 mA
Anzahl der digitalen Ausgänge	5
Schaltspannung	max. 60 V DC, 30 V AC
Schaltstrom	max. 50 mAeff AC / DC
Ausgabe von Spannungseinbrüchen	20 ms
Impulsausgang (Energieimpulse)	max. 20 Hz
Maximale Leitungslänge	bis 30 m nicht abgeschirmt, ab 30 m abgeschirmt
Mechanische Eigenschaften	
Gewicht	1080 g
Geräteabmessungen in mm (H x B x T)	144 x 144 x ca. 81
Batterie	Typ CR1/2AA, 3 V, Li-Mn
Schutzart gemäß EN 60529	Front: IP40; Rück: IP20
Montage nach IEC EN 60999-1 / DIN EN 50022	Fronttafelbau
Anschließbare Leiter (U / I), Ein-, Mehr-, Feindrähtige Stiftkabelschuhe, Aderendhülsen	 0,2 bis 2,5 mm² 0,2 bis 2,5 mm²
Umgebungsbedingungen	
Temperaturbereich	Betrieb: K55 (-10 ... +55 °C)
Relative Luftfeuchtigkeit	Betrieb: 0 ... 75 % RH
Betriebshöhe	0 ... 2.000 m über NN
Verschmutzungsgrad	2
Einbaulage	beliebig
Elektromagnetische Verträglichkeit	
Elektromagnetische Verträglichkeit von Betriebsmitteln	Richtlinie 2004/108/EG
Elektrische Betriebsmittel zur Verwendung innerhalb bestimmter Spannungsgrenzen	Richtlinie 2006/95/EG
Gerätesicherheit	
Sicherheitsbestimmungen für elektrische Mess-, Steuer-, Regel- und Laborgeräte – Teil 1: Allgemeine Anforderungen	IEC/EN 61010-1
Teil 2-030: Besondere Bestimmungen für Prüf- und Messstromkreise	IEC/EN 61010-2-030
Störfestigkeit	
Klasse A: Industriebereich	IEC/EN 61326-1, EMV-ILA Version 01-03
Elektrostatische Entladungen	IEC/EN 61000-4-2
Spannungseinbrüche	IEC/EN 61000-4-11, EMV-ILA V01-03
Störaussendung	
Klasse B: Wohnbereich	IEC/EN 61326-1, EMV-ILA Version 01-03
Funkstörfeldstärke 30 – 1000 MHz	IEC/CISPR11/EN 55011
Funkstörspannung 0,15 – 30 MHz	IEC/CISPR11/EN 55011
Funkstörspannung 9 – 150 kHz	EMV-ILA V01-03
Sicherheit	
Europa	CE-Kennzeichnung
USA und Kanada	UL-Varianten verfügbar
Firmware	
Firmware-Update	Update über GridVis®-Software. Firmware-Download (kostenfrei) von der Internetseite: http://www.janitza.de/downloads/

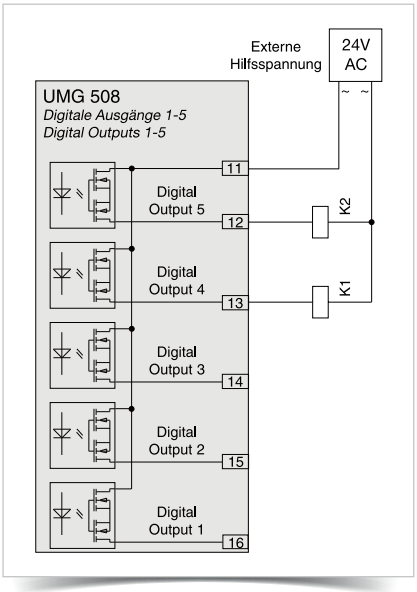


Abb.: Anschluss von zwei elektronischen Relais an die digitalen Ausgänge 4 und 5

Bemerkung:
Detaillierte technische Informationen entnehmen Sie bitte der Betriebsanleitung und der Modbus-Adressliste.

• = enthalten – = nicht enthalten

Spannungsqualität

Ethernetanschluss

Grafische Programmierung

Differenzstrommessung

Ethernet-Modbus-Gateway

Alarmmanagement

UMG 509 – Multifunktionaler Netzanalysator mit RCM

Kommunikation
- Protokolle: Profibus (DP/V0)
- Modbus (RTU, TCP, Gateway)
- TCP/IP
- BACnet (optional)
- HTTP (Homepage)
- FTP (File-Transfer)
- SNMP
- TFTP
- NTP (Zeitsynchronisierung)
- SMTP (E-Mail-Funktion)
- DHCP

Schnittstellen
- Ethernet
- Profibus (DSUB-9)
- RS485 Modbus (Klemmleiste)

Messgenauigkeit
- Arbeit: Klasse 0,2S (.../5 A)
- Strom: 0,2 %
- Spannung: 0,1 %

Spannungsqualität
- Oberschwingungen bis zur 63sten Harmonischen
- Kurzzeitunterbrechungen (ab 20 ms)
- Transientenrekorder (> 50 µs)
- Einschaltströme (> 20 ms)
- Unsymmetrie

Netze
- IT-, TN-, TT-Netze
- 3- und 4-phasige Netze
- Bis zu 4 einphasige Netze

Messdatenspeicher
- 256 MByte Flash
- 32 MB SDRAM

SPS-Funktionalität
- Grafische Programmierung
- Jasic®-Programmiersprache
- Grenzwerte programmieren usw.

2 digitale Eingänge
- Impulseingang
- Logikeingang
- Zustandsüberwachung
- HT / NT-Umschaltung

2 digitale Ausgänge
- Impulsausgang kWh / kvarh
- Schaltausgang
- Grenzwertausgang
- Logikausgang

Netzvisualisierungssoftware
- GridVis®-Basic (im Lieferumfang)

Temperaturmesseingang
- PT100, PT1000, KTY83, KTY84

RCM – Residual Current Monitoring
- 2 Differenzstromeingänge

Einsatzgebiete

- Kontinuierliche Überwachung der Spannungsqualität
- Energiemanagementsysteme (ISO 50001)
- Mastergerät mit Ethernet-Gateway für untergelagerte Messstellen
- Visualisierung der Energieversorgung in der NSHV
- Analyse elektrischer Störgrößen bei Netzproblemen
- Kostenstellenanalyse
- Fernüberwachung im Liegenschaftsbetrieb
- Einsatz in Prüffeldern (z. B. in Universitäten)

Hauptmerkmale

Hochwertige Messung mit hoher Abtastrate (20 kHz je Kanal)

Spannungsqualität

- Oberschwingungsanalyse bis zur 63sten Harmonischen
- Erfassung von Kurzzeitunterbrechungen
- Transientenerfassung
- Anzeigen der Wellenform (Strom und Spannung)
- Unsymmetrie
- Zeigerdiagramm

RCM-Differenzstromüberwachung

- Kontinuierliche Überwachung von Differenzströmen (Residual Current Monitor, RCM)
- Definieren eines Digitaleingangs bei Überschreitung des Ansprechwerts einer elektrischen Anlage
- Zeitnahe Reaktionsmöglichkeit zur Einleitung von Gegenmaßnahmen
- Permanente RCM-Messung für Anlagen im Dauerbetrieb ohne Abschaltmöglichkeit
- Ideal für den ZEP (Zentraler Erdungspunkt in TN-S-Systemen)

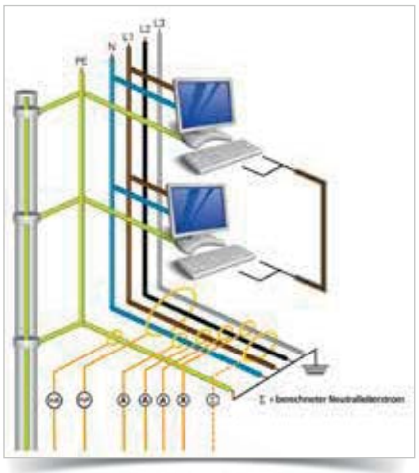


Abb.: Beispiel RCM-Messung

Moderne Kommunikationsarchitektur über Ethernet

- Ethernet-Schnittstelle und Webserver
- Schneller, kostenoptimierter und zuverlässiger Kommunikationsaufbau
- Hohe Flexibilität durch die Nutzung offener Standards
- Integration in SPS-Systeme und GLT durch zusätzliche Schnittstellen
- Bis zu 4 Ports simultan
- Vielfältige IP-Protokolle

Modbus-Gateway Funktion

- Kostengünstige Anbindung von Geräten ohne Ethernet-Schnittstelle
- Einbinden von Geräten mit Modbus RTU Schnittstelle möglich (Übereinstimmung Datenformat und Funktionscode erforderlich)
- Daten skalier- und beschreibbar
- Minimierung der Anzahl benötigter IP-Adressen

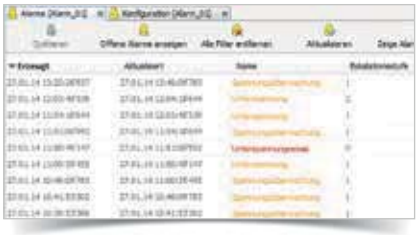


Abb.: GridVis® – Alarmmanagement

Grafische Programmierung

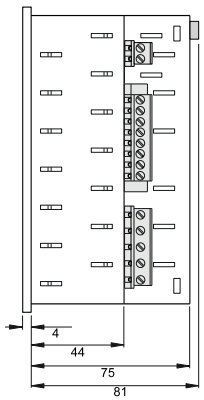
- Umfangreiche Programmiermöglichkeiten (SPS-Funktionalität)
- Jasic®-Sourcecode-Programmierung
- Nachhaltige Funktionserweiterungen weit über die reine Messung hinaus
- Fertige APPs aus der Janitza Bibliothek

Alarmmanagement

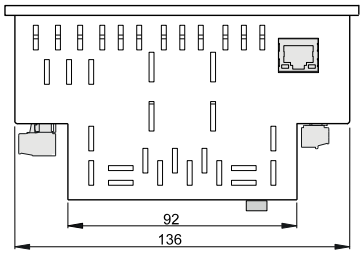
- Über die grafische Programmierung oder Jasic®-Sourcecode programmierbar
- Sämtliche Messwerte verwendbar
- Mathematisch beliebig zu verarbeiten
- Individuelle Weiterleitung über E-Mail-Versand, Schalten von digitalen Ausgängen, Beschreibung der Modbus-Adressen usw.
- Watchdog-APPs
- Weitere Alarmmanagement-Funktionen über das GridVis®-Service-Alarmmanagement

Maßbilder

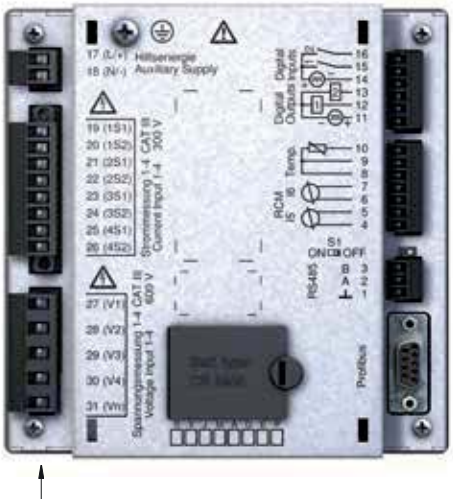
Alle Maßangaben in mm



Seitenansicht



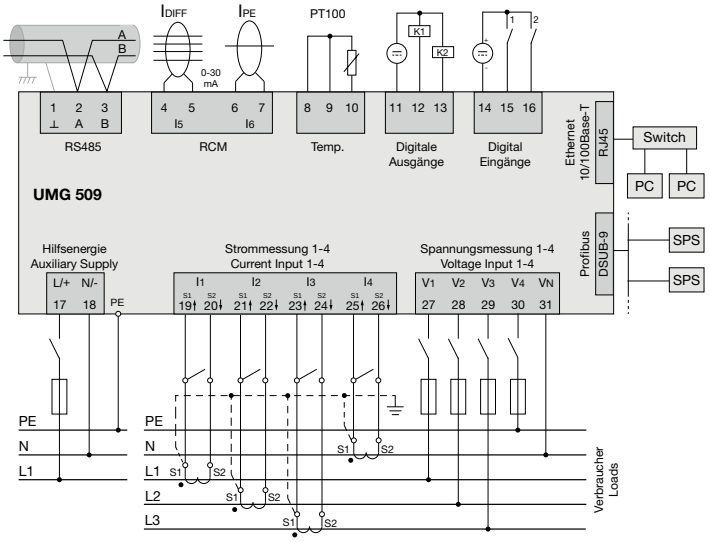
Ansicht von unten



Ethernet-Anschluss

Ausbruchmaß: $138^{+0,8}$ x $138^{+0,8}$ mm

Typische Anschlussvariante



Geräteübersicht und technische Daten

	UMG 509
Artikelnummer	**52.26.001**
Versorgungsspannung AC	95 ... 240 V AC
Versorgungsspannung DC	80 ... 300 V DC
Optionen zu den Geräten	
BACnet-Kommunikation	**52.21.081**
Allgemein	
Einsatz in Nieder- , Mittel- und Hochspannungsnetzen	•
Messgenauigkeit bei Spannung	0,1 %
Messgenauigkeit bei Strom	0,2 %
Messgenauigkeit bei Wirkarbeit (kWh, .../5 A)	Klasse 0,2S
Anzahl der Messpunkte pro Periode	400
Lückenlose Messung	•
Effektivwertmessung – Momentanwerte	
Strom, Spannung, Frequenz	•
Wirk-, Blind- und Scheinleistung / total und pro Phase	•
Leistungsfaktor / total und pro Phase	•
Energiemessung	
Wirk-, Blind- und Scheinarbeit [L1, L2, L3, L4, ∑ L1–L3, ∑ L1–4]	•
Anzahl Tarife	8
Erfassung der Mittelwerte	
Spannung, Strom / aktuell und maximal	•
Wirk-, Blind- und Scheinleistung / aktuell und maximal	•
Frequenz / aktuell und maximal	•
Bedarfsberechnungsmodus (Bimetallfunktion) / thermisch	•
Sonstige Messungen	
Betriebsstundenmessung	•
Uhr	•
Wochenschaltuhr	Jasic®
Messung der Spannungsqualität	
Oberschwingung je Ordnung / Strom und Spannung	1. – 63.
Oberschwingung je Ordnung / Wirk- und Blindleistung	1. – 63.
Verzerrungsfaktor THD-U in %	•
Verzerrungsfaktor THD-I in %	•

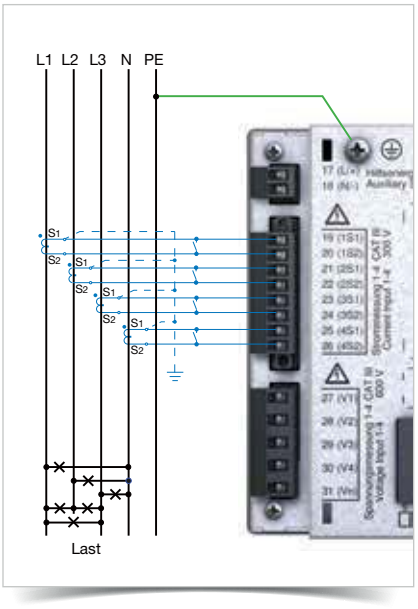


Abb.: Beispiel Strommessung

Bemerkung:
Detaillierte technische Informationen entnehmen Sie bitte der Betriebsanleitung und der Modbus-Adressliste.

• = enthalten – = nicht enthalten

Abb.: Beispiel für die Konfiguration Strommessung über 3 Stromwandler in einem Dreiphasen-Vierleiter-Netz am UMG 509 Display

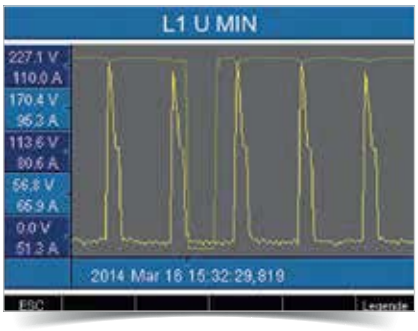


Abb.: Darstellung der Vollwelleneffektivwerte zu einem Ereignis (Spannungseinbruch)

Unsymmetrie Spannung	•
Drehfeldanzeige	•
Strom und Spannung, Null-, Mit- und Gegensystem	•
Transienten	> 50 µs
Stör- / Ereignisschreiberfunktion	•
Kurzzeitunterbrechungen	20 ms
Oszillogrammaufzeichnung (Wellenform U und I)	•
Vollwelleneffektivwerte (U, I, P, Q)	•
Unter- und Überspannungserfassung	•
Messdatenaufzeichnung	
Speicher (Flash)	256 MB
Mittel-, Minimal-, Maximalwerte	•
Messdatenkanäle	10
Alarmmeldungen	•
Zeitstempel	•
Zeitbasis Mittelwert	frei benutzerdefiniert
Mittelwertbildung RMS, Arithmetisch	•
Anzeige und Eingänge / Ausgänge	
LCD-Farbgrafikdisplay 320 x 240, 256 Farben, 6 Tasten	•
Sprachauswahl	•
Digitaleingänge	2
Digitalausgänge (als Schalt- oder Impulsausgang)	2
Spannungs- und Stromeingänge	je 4
Differenzstromeingänge	2
Temperatureingang	1
Passwortschutz	•
Kommunikation	
Schnittstellen	
RS485: 9,6 – 921,6 kbps (Klemmleiste)	•
Profibus DP: bis 12 Mbps (DSUB-9-Stecker)	•
Ethernet 10/100 Base-TX (RJ-45-Buchse)	•
Protokolle	
Modbus-RTU, Modbus TCP, Modbus RTU over Ethernet	•
Modbus-Gateway für Master-Slave-Konfiguration	•
Profibus DP V0	•
HTTP (Homepage konfigurierbar)	•
SMTP (E-Mail)	•
NTP (Zeitsynchronisierung)	•
TFTP	•
FTP (File-Transfer)	•
SNMP	•
DHCP	•
TCP/IP	•
BACnet (optional)	•
ICMP (Ping)	•
Software GridVis®-Basic*1	
Graphen online und historische	•
Datenbanken (Janitza DB, Derby DB)	•
Manuelle Reports (Energie, Spannungsqualität)	•
Grafische Programmierung	•
Topologieansichten	•
Manuelle Auslesung der Messgeräte	•
Graphensets	•
Programmierung / Grenzwerte / Alarmmanagement	
Anwendungsprogramme frei programmierbar	7
Grafische Programmierung	•
Programmierung über Quellcode Jasic®	•

Technische Daten	
Art der Messung	Kontinuierliche Echteffektivwertmessung bis zur 63sten Harmonischen
Nennspannung, Dreiphasen, 4-Leiter (L-N, L-L)	417 / 720 V AC *2
Nennspannung, Dreiphasen, 3-Leiter (L-L)	600 V AC
Messung in Quadranten	4
Netze	TN, TT, IT
Messung in Einphasen- / Mehrphasennetzen	1 ph, 2 ph, 3 ph, 4 ph und bis zu 4 mal 1 ph
Messspannungseingang	
Überspannungskategorie	600 V CAT III
Messbereich, Spannung L-N, AC (ohne Wandler)	10 … 600 Vrms

Bemerkung:
Detaillierte technische Informationen entnehmen Sie bitte der Betriebsanleitung und der Modbus-Adressliste.

• = enthalten – = nicht enthalten

*1 Optional zusätzliche Funktionen mit den Paketen GridVis®-Professional, GridVis®-Enterprise und GridVis®-Service.

*2 Bei UL-Varianten: 347/600 V

Messbereich, Spannung L-L, AC (ohne Wandler)	18 ... 1000 Vrms
Auflösung	0,01 V
Impedanz	4 MOhm / Phase
Frequenzmessbereich	40 ... 70 Hz
Leistungsaufnahme	ca. 0,1 VA
Abtastfrequenz	20 kHz / Phase
Messstromeingang	
Nennstrom	1 / 5 A
Auflösung	0,1 mA
Messbereich	0,001 ... 7 Arms
Überspannungskategorie	300 V CAT III
Bemessungsstoßspannung	4 kV
Leistungsaufnahme	ca. 0,2 VA (Ri = 5 MOhm)
Überlast für 1 Sek.	120 A (sinusförmig)
Abtastfrequenz	20 kHz
Differenzstrom- / Temperatureingänge	
Differenzstromeingänge	2
Messbereich Differenzstromeingänge	0,05 ... 30 mA
Temperatureingang	1
Digitale Ein- und Ausgänge	
Anzahl der digitalen Eingänge	2
Maximale Zählfrequenz	20 Hz
Reaktionszeit (Jasic®-Programm)	200 ms
Eingangssignal liegt an	18 ... 28 V DC (typisch 4 mA)
Eingangssignal liegt nicht an	0 ... 5 V DC, Strom < 0,5 mA
Anzahl der digitalen Ausgänge	2
Schaltspannung	max. 60 V DC, 30 V AC
Schaltstrom	max. 50 mAeff AC / DC
Ausgabe von Spannungseinbrüchen	20 ms
Impulsausgang (Energieimpulse)	max. 20 Hz
Maximale Leitungslänge	bis 30 m nicht abgeschirmt, ab 30 m abgeschirmt
Mechanische Eigenschaften	
Gewicht	1080 g
Geräteabmessungen in mm (H x B x T)	144 x 144 x ca. 81
Batterie	Typ CR2450, 3 V, Li-Mn
Schutzart gemäß EN 60529	Front: IP40; Rück: IP20
Montage nach IEC EN 60999-1 / DIN EN 50022	Fronttafelbau
Anschließbare Leiter (U / I), Ein-, Mehr-, Feindrähtige Stiftkabelschuhe, Aderendhülsen	 0,2 bis 2,5 mm² 0,2 bis 2,5 mm²
Umgebungsbedingungen	
Temperaturbereich	Betrieb: K55 (-10 ... +55 °C)
Relative Luftfeuchtigkeit	Betrieb: 0 ... 75 % RH
Betriebshöhe	0 ... 2.000 m über NN
Verschmutzungsgrad	2
Einbaulage	beliebig
Elektromagnetische Verträglichkeit	
Elektromagnetische Verträglichkeit von Betriebsmitteln	Richtlinie 2004/108/EG
Elektrische Betriebsmittel zur Verwendung innerhalb bestimmter Spannungsgrenzen	Richtlinie 2006/95/EG
Gerätesicherheit	
Sicherheitsbestimmungen für elektrische Mess-, Steuer-, Regel- und Laborgeräte – Teil 1: Allgemeine Anforderungen	IEC/EN 61010-1
Teil 2-030: Besondere Bestimmungen für Prüf- und Messstromkreise	IEC/EN 61010-2-030
Störfestigkeit	
Klasse A: Industriebereich	IEC/EN 61326-1
Elektrostatische Entladungen	IEC/EN 61000-4-2
Spannungseinbrüche	IEC/EN 61000-4-11
Störaussendung	
Klasse B: Wohnbereich	IEC/EN 61326-1
Funkstörfeldstärke 30 – 1000 MHz	IEC/CISPR11/EN 55011
Funkstörspannung 0,15 – 30 MHz	IEC/CISPR11/EN 55011
Sicherheit	
Europa	CE-Kennzeichnung
USA und Kanada	UL-Varianten verfügbar
Firmware	
Firmware-Update	Update über GridVis®-Software. Firmware-Download (kostenfrei) von der Internetseite: http://www.janitza.de/downloads/

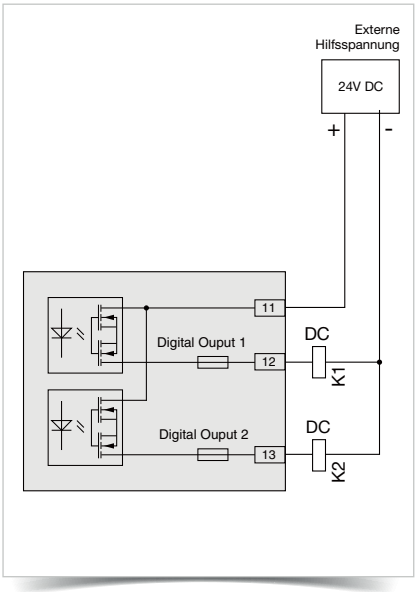


Abb. Anschlussbeispiel von zwei elektronischen Relais an die digitalen Ausgänge

Bemerkung:
Detaillierte technische Informationen entnehmen Sie bitte der Betriebsanleitung und der Modbus-Adressliste.

• = enthalten – = nicht enthalten

Klasse A

Reporte

Oberschwingungen

Flicker

Homepage

Alarmmanagement

EN 50160 / ISO 50001
Made in Germany

UMG 511 – Klasse A Spannungsqualitätsanalysator

Kommunikation
- Profibus (DP/V0)
- Modbus (RTU, TCP, Gateway)
- TCP/IP
- BACnet (optional)
- HTTP (frei konfigurierbare Homepage)
- FTP (File-Transfer)
- TFTP (automatische Konfigurierung)
- NTP (Zeitsynchronisierung)
- SMTP (E-Mail-Funktion)
- DHCP
- SNMP

Schnittstellen
- Ethernet
- Profibus / RS485 (DSUB-9)

Messgenauigkeit
- Arbeit: Klasse 0,2S (... / 5 A)
- Strom: 0,2 %
- Spannung: 0,1 %

Spannungsqualität
- Oberschwingungen bis zur 63sten Harmonischen, gerade / ungerade
- Flickermessung
- Kurzzeitunterbrechungen (ab 20 ms)
- Transientenrekorder (> 50 µs)
- Einschaltströme (> 10 ms)
- Unsymmetrie
- Halbwellen-Effektivwertaufzeichnungen (bis zu 4,5 Min.)

Netze
- IT-, TN-, TT-Netze
- 3- und 4-phasige Netze

Messdatenspeicher
- 256 MByte Flash

Programmiersprache
- Graphische Programmierung
- Jasic®
- SPS-Funktionalität

8 digitale Eingänge
- Impulseingang
- Logikeingang
- Zustandsüberwachung
- HT / NT-Umschaltung
- Emax-Rücksetzung

5 digitale Ausgänge
- Impulsausgang kWh / kvarh
- Schaltausgang
- Grenzwertausgang
- Emax-Ausgang
- Logikausgang

(über externe I/O-Module erweiterbar)

Spitzenlastoptimierung (optional)
- Bis zu 64 Abschaltstufen

Netzvisualisierungssoftware
- GridVis®-Basic (im Lieferumfang)

Einsatzgebiete

- Kontinuierliche Überwachung der Spannungsqualität
- Oberschwingungsanalyse bei Netzproblemen
- Überprüfung des internen Versorgungsnetzes gemäß EN 61000-4-7, EN 6100-4-15, EN 61000-4-30
- Fehleranalyse bei Problemen in der Energieversorgung
- Dokumentation der Spannungsqualität für Kunden und Aufsichtsbehörden
- Ethernet-Gateway für untergelagerte Messstellen
- Reportgenerator für Spannungsqualitätsnormen: EN 50160, IEE519, ITIC ...
- Reportgenerator für Energieverbräuche
- Energie-Dashboard
- Fernüberwachung von kritischen Prozessen

Hauptmerkmale

Spannungsqualität

- Oberschwingungsanalyse bis zur 63sten Harmonischen, gerade / ungerade (U, I, P, Q)
- Zwischenharmonische (U, I)
- Verzerrungsfaktor THD-U / THD-I / TDD
- Messung von Mit-, Gegen- und Nullsystem
- Unsymmetrie
- Richtung Drehfeld
- Spannung Crestfaktor
- Flickermessung nach DIN EN 61000-4-15
- Erfassung und Speicherung von Transienten (> 50 µs)
- Kurzzeitunterbrechungen (ab 20 ms)
- Anlaufvorgänge überwachen

Certificate of Conformity
IEC 61000-4-30 Class A
Janitza UMG511

Abb.: UMG 511 Klasse-A-zertifiziert

Hochwertige Messung

- Kontinuierliche Echteffektivwertmessung (True-RMS)
- Messverfahren gemäß IEC 61000-4-30
- Zertifizierte Messgenauigkeit nach Klasse A
- Kontinuierliche Abtastung der Spannungs- und Strommesseingänge mit 20.000 Hz
- 400 Messpunkte pro Periode
- Aufnahme von mehr als 2.000 Messwerten pro Messzyklus
- Messgenauigkeit der Wirkarbeit: Klasse 0,2S
- Ultraschnelle Messung erlaubt selbst die Erfassung von schnellen Transienten ab 50 µs
- Erfassung von Strömen und Spannungen (15 – 440 Hz)

Bedienerfreundliches, farbiges Grafikdisplay mit intuitiver Benutzerführung

- Hochauflösendes Farbgrafikdisplay 320 x 240, 256 Farben, 6 Tasten
- Bedienerfreundliche, selbsterklärende und intuitive Bedienung
- Hintergrundbeleuchtung für die optimale Erfassung auch bei dunkleren Umgebungen
- Darstellung von Messwerten in numerischer Form, als Balkengrafik oder Liniengraph
- Informative und übersichtliche Darstellung von Onlinegraphen und Spannungsqualitätsereignissen
- Mehrsprachigkeit: Deutsch, Englisch, Russisch, Spanisch, Chinesisch, Französisch, Japanisch, Türkisch ...

Abb.: Transientenliste

Abb.: Graphische Darstellung einer Tranisiente

Diverse Merkmale

- 4 Spannungs- und 4 Strommesseingänge, d. h. Erfassung von N und / oder PE möglich
- 8 digitale Eingänge, z.B. als Datenlogger für S0-Zähler
- 5 digitale Ausgänge zur Alarmmeldung oder z.B. Anbindung an eine GLT oder SPS
- Freie Namensgebung für die digitalen IOs

Umfangreiche Kommunikations- und Anbindungsmöglichkeiten

- Modbus
- Profibus
- Ethernet (TCP/IP)
- Digitale IOs
- BACnet (optional)
- Konfigurierbare Firewall

Moderne Kommunikationsarchitektur über Ethernet

- Einfache Integration in ein Ethernet-Netzwerk
- Zuverlässiger und kostenoptimierter Kommunikationsaufbau
- Ideal für Master-Slave-Strukturen
- Hohe Flexibilität durch die Nutzung offener Standards
- Integration in SPS-Systeme und GLT durch zusätzliche Schnittstellen
- Diverse IP-Protokolle: SNMP, ICMP (Ping), NTP, FTP ...

Messgeräte-Homepage

- Webserver auf dem Messgerät, d. h. eine geräteeigene Homepage
- Funktionserweiterung durch APPs möglich
- Fernbedienung des Gerätedisplays über die Homepage
- Umfangreiche Messdaten inkl. PQ (Transienten, Ereignisse ...)
- Online- und historische Daten direkt über die Homepage verfügbar
- Passwortschutz möglich

Abb.: Darstellung der historischen Daten über die Homepage

BACnet-Protokoll für die Gebäudekommunikation

- Optimale Interoperabilität zwischen Geräten verschiedener Hersteller
- Vordefinierte BIBBs (BACnet Interoperability Building Block)
- BACnet wird beim UMG 511 optional angeboten
- Das UMG 511 unterstützt den Devicetyp B-SA mit den BIBBs DS-RP-B und DS-WP-B
- Zusätzlich werden BIBBs DS-COV-B und DM-UTC-B unterstützt

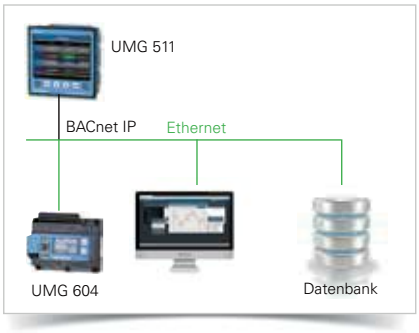


Abb.: BACnet Topologie

Modbus-Gateway Funktion

- Kostengünstige Anbindung von untergeordneten Messgeräten ohne Ethernet-Schnittstelle
- Einbindung von Geräten mit Modbus-RTU-Schnittstelle möglich (Übereinstimmung Datenformat und Funktionscode erforderlich)
- Daten skalier- und beschreibbar
- Minimierung der Anzahl benötigter IP-Adressen
- Erprobte, integrierte Lösung ohne zusätzliche Hardware

Programmierung / SPS-Funktionalität

- Weiterverarbeitung der Messdaten im Messgerät (lokale Intelligenz)
- Überwachungs- und Alarmfunktionen einfach programmierbar
- Nachhaltige Funktionserweiterungen weit über die reine Messung hinaus
- Umfangreiche Programmiermöglichkeiten mit
  - Jasic®-Quellcode-Programmierung
  - Grafischer Programmierung
- Fertige APPs aus der Janitza Bibliothek

Großer Messdatenspeicher

- 256 MB Datenspeicher
- Speicherreichweite bis zu 2 Jahren (konfigurationsabhängig)
- Individuell konfigurierbare Aufzeichnungen
- Aufzeichnungs-Mittelungszeiten frei wählbar

- PQ-Aufzeichnungstemplates für Standardnormen (z.B. EN 50160) vorkonfiguriert
- Benutzerdefinierte Speichersegmentierung möglich

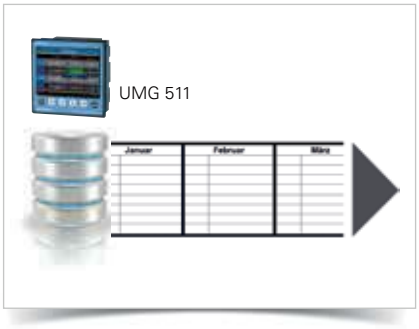


Abb.: Großer Messdatenspeicher

Alarmmanagement

- Informationen sofort per E-Mail erhältlich
- Über die leistungsfähige Gerätehomepage das Wartungspersonal informieren
- Alarm über digitale Ausgänge, Modbus-Adressen, GridVis®-Software möglich
- Programmierung über Jasic® oder grafische Programmierung
- Weitere Alarmmanagement-Funktionen über das GridVis®-Service-Alarmmanagement

Abb.: Alarmmanagement

Spitzenlastdarstellung und Spitzenlastmanagement

- Darstellung der 3 höchsten Monatsleistungsspitzen auf dem LCD-Display (P, Q, S)
- Rollierende Balkendiagramm-Darstellung der Spitzenleistungswerte über 3 Jahre auf dem LCD-Display (P, Q, S)
- Klartextdarstellung auf dem LCD-Display (P)
- Emax-Steuerung bis zu 64 Kanälen (optional)

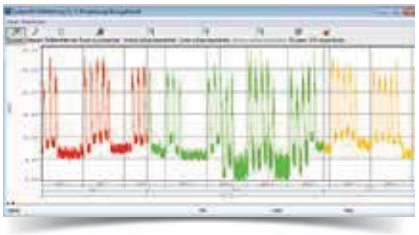


Abb.: GridVis® – Lastprofil

GridVis®-Basic – Spannungsqualitäts-Analysesoftware

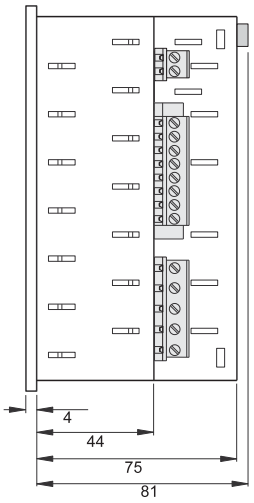
- Mehrsprachigkeit
- Manuelle Auslesung der Messgeräte
- Manuelle Reporterstellung (Spannungsqualitäts- und Energieverbrauchsreports)
- Umfangreiche PQ-Analysen mittels individueller Graphen
  - Onlinegraphen
  - Historische Graphen
  - Graphensets
- Integrierte Datenbanken (Janitza DB, Derby DB)
- Grafische Programmierung
- Topologieansichten
- Hohe Speicherreichweite

Zertifizierte Qualität durch unabhängige Institute

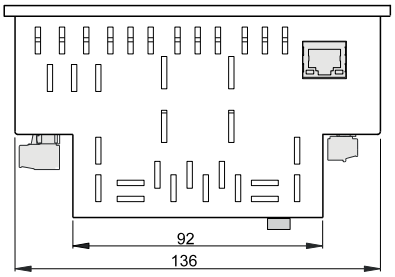
- ISO 9001
- Nach ISO 50001 zertifiziertes Energiemanagement
- Klasse-A-Zertifikat (IEC 61000-4-30)
- UL-Zertifikat
- EMV-geprüftes Produkt

Maßbilder

Alle Maßangaben in mm



Seitenansicht

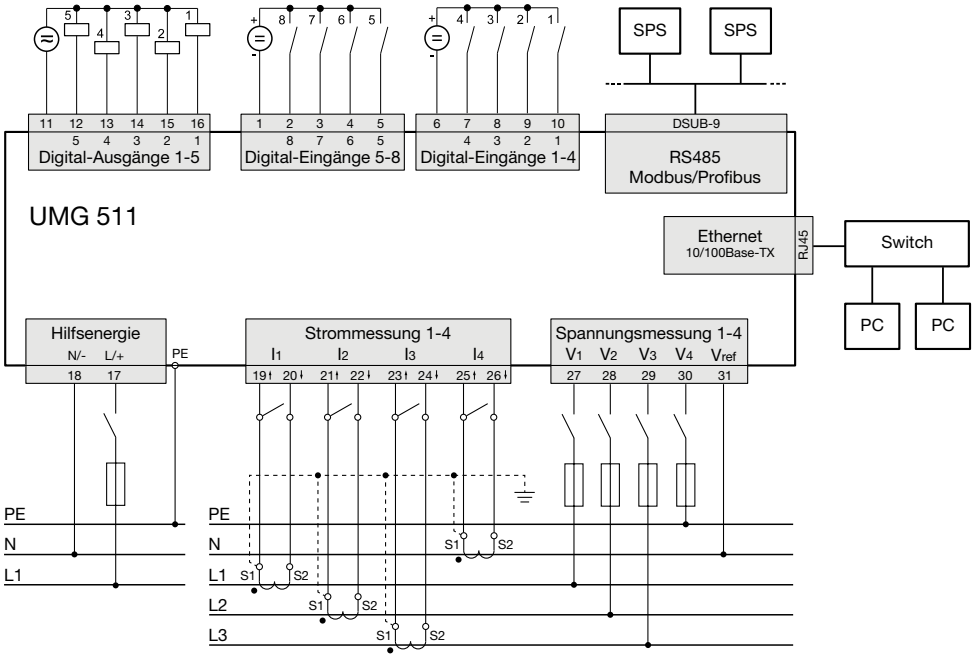


Ansicht von unten

Rückansicht

Ausbruchmaß: 138$^{+0,8}$ x 138$^{+0,8}$ mm

Typische Anschlussvariante



Geräteübersicht und technische Daten

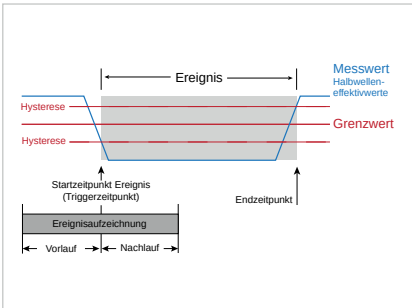


Abb.: Die Ereignisaufzeichnung beinhaltet einen Mittelwert, einen Minimum- bzw. Maximumwert, einen Start- und einen Endzeitpunkt.

	UMG 511		
Artikelnummer	**52.19.001**	**52.19.002**	**52.19.003**
Versorgungsspannung AC	95 ... 240 V AC	44 ... 130 V AC	20 ... 50 V AC
Versorgungsspannung DC	80 ... 340 V DC	48 ... 180 V DC	20 ... 70 V DC
Artikelnummer (UL)	**52.19.011**	**52.19.012**	
Versorgungsspannung AC	95 ... 240 V AC	44 ... 130 V AC	
Versorgungsspannung DC	80 ... 280 V DC	48 ... 180 V DC	
Optionen zu den Geräten			
Emax-Funktion	**52.19.080**	**52.19.080**	**52.19.080**
BACnet-Kommunikation	**52.19.081**	**52.19.081**	**52.19.081**

Allgemein	
Einsatz in Nieder-, Mittel- und Hochspannungsnetzen	•
Messgenauigkeit bei Spannung	0,1 %
Messgenauigkeit bei Strom	0,2 %
Messgenauigkeit bei Wirkarbeit (kWh, .../5 A)	Klasse 0,2S
Anzahl der Messpunkte pro Periode	400
Lückenlose Messung	•
Effektivwertmessung – Momentanwerte	
Strom, Spannung, Frequenz	•
Wirk-, Blind- und Scheinleistung / total und pro Phase	•
Leistungsfaktor / total und pro Phase	•
Energiemessung	
Wirk-, Blind- und Scheinarbeit [L1, L2, L4, L3, ∑ L1–L3, ∑ L1–4]	•
Anzahl Tarife	8
Erfassung der Mittelwerte	
Spannung, Strom / aktuell und maximal	•
Wirk-, Blind- und Scheinleistung / aktuell und maximal	•
Frequenz / aktuell und maximal	•
Bedarfsberechnungs-Modus (Bimetallfunktion) / thermisch	•
Sonstige Messungen	
Betriebsstundenmessung	•
Uhr	•
Wochenschaltuhr	Jasic®
Messung der Spannungsqualität	
Oberschwingung je Ordnung / Strom und Spannung	1. – 63.
Oberschwingung je Ordnung / Wirk- und Blindleistung	1. – 63.
Verzerrungsfaktor THD-U in %	•
Verzerrungsfaktor THD-I in %	•
Unsymmetrie Spannung	•
Strom und Spannung, Null-, Mit- und Gegensystem	•
Flicker	•
Transienten	> 50 µs
Stör- / Ereignisschreiberfunktion	•
Kurzzeitunterbrechungen	20 ms
Oszillogrammfunktion (Wellenform U und I)	•
Rundsteuersignal	•
Unter- und Überspannungserfassung	•
Messdatenaufzeichnung	
Speicher (Flash)	256 MB
Mittel-, Minimal-, Maximalwerte	•
Messdatenkanäle	8
Alarmmeldungen	•
Zeitstempel	•
Zeitbasis Mittelwert	frei benutzerdefiniert
Mittelwertbildung RMS, arithmetisch	•

Bemerkung:
Detaillierte technische Informationen entnehmen Sie bitte der Betriebsanleitung und der Modbus-Adressliste.

• = enthalten – = nicht enthalten

Anzeige und Eingänge / Ausgänge	
LCD-Farbgrafikdisplay 320 x 240, 256 Farben, 6 Tasten	•
Sprachauswahl	•
Digitaleingänge	8
Digitalausgänge (als Schalt- oder Impulsausgang)	5
Spannungs- und Stromeingänge	je 4
Passwortschutz	•
Spitzenlastmanagement (optional 64 Kanäle)	•
Kommunikation	
Schnittstellen	
RS485: 9,6 – 921,6 kbps (DSUB-9-Stecker)	•
Profibus DP: bis 12 Mbps (DSUB-9 -Stecker)	•
Ethernet 10/100 Base-TX (RJ-45-Buchse)	•
Protokolle	
Modbus RTU, Modbus TCP, Modbus RTU over Ethernet	•
Modbus-Gateway für Master-Slave-Konfiguration	•
Profibus DP V0	•
HTTP (Homepage konfigurierbar)	•
SMTP (E-Mail)	•
NTP (Zeitsynchronisierung)	•
TFTP	•
FTP (File-Transfer)	•
SNMP	•
DHCP	•
TCP/IP	•
BACnet (optional)	•
ICMP (Ping)	•
Software GridVis®-Basic*1	
Graphen online und historische	•
Datenbanken (Janitza DB, Derby DB)	•
Manuelle Reports (Energie, Spannungsqualität)	•
Grafische Programmierung	•
Topologieansichten	•
Manuelle Auslesung der Messgeräte	•
Graphensets	•
Programmierung / Grenzwerte / Alarmmanagement	
Anwendungsprogramme frei programmierbar	7
Grafische Programmierung	•
Programmierung über Quellcode Jasic®	•

Technische Daten	
Art der Messung	Kontinuierliche Echteffektivwertmessung bis zur 63sten Harmonischen
Nennspannung, Dreiphasen, 4-Leiter (L-N, L-L)	417 / 720 V AC *2
Nennspannung, Dreiphasen, 3-Leiter (L-L)	600 V AC
Messung in Quadranten	4
Netze	TN, TT, IT
Messung in Einphasen / Mehrphasennetzen	1 ph, 2 ph, 3 ph, 4 ph und bis zu 4 mal 1 ph
Messspannungseingang	
Überspannungskategorie	600 V CAT III
Messbereich, Spannung L-N, AC (ohne Wandler)	10 ... 600 Vrms
Messbereich, Spannung L-L, AC (ohne Wandler)	18 ... 1000 Vrms
Auflösung	0,01 V
Impedanz	4 MOhm / Phase
Frequenzmessbereich	15 ... 440 Hz
Leistungsaufnahme	ca. 0,1 VA
Abtastfrequenz	20 kHz / Phase
Messstromeingang	
Nennstrom	1 / 5 A
Auflösung	0,1 mA
Messbereich	0,001 ... 8,5 Arms
Überspannungskategorie	300 V CAT III
Bemessungsstoßspannung	4 kV
Leistungsaufnahme	ca. 0,2 VA (Ri = 5 MOhm)
Überlast für 1 Sek.	120 A (sinusförmig)
Abtastfrequenz	20 kHz

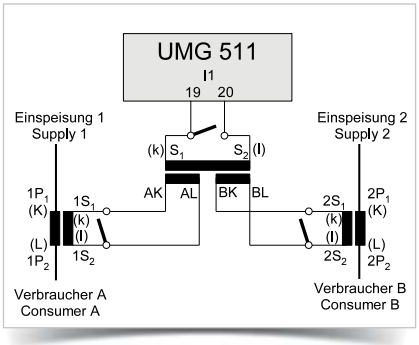


Abb.: Beispiel, Strommessung über einen Summenstromwandler

Bemerkung:
Detaillierte technische Informationen entnehmen Sie bitte der Betriebsanleitung und der Modbus-Adressliste.

• = enthalten – = nicht enthalten

*1 Optional zusätzliche Funktionen mit den Paketen GridVis®-Professional, GridVis®-Enterprise und GridVis®-Service.
*2 Bei UL-Varianten: 347/600 V

Digitale Ein- und Ausgänge	
Anzahl der digitalen Eingänge	8
Maximale Zählfrequenz	20 Hz
Reaktionszeit (Jasic®-Programm)	200 ms
Eingangssignal liegt an	18 ... 28 V DC (typisch 4 mA)
Eingangssignal liegt nicht an	0 ... 5 V DC, Strom < 0,5 mA
Anzahl der digitalen Ausgänge	5
Schaltspannung	max. 60 V DC, 30 V AC
Schaltstrom	max. 50 mAeff AC / DC
Ausgabe von Spannungseinbrüchen	20 ms
Impulsausgang (Energieimpulse)	max. 20 Hz
Maximale Leitungslänge	bis 30 m nicht abgeschirmt, ab 30 m abgeschirmt
Mechanische Eigenschaften	
Gewicht	1080 g
Geräteabmessungen in mm (H x B x T)	144 x 144 x ca. 81
Batterie	Typ CR1/2AA, 3 V, Li-Mn
Schutzart gemäß EN 60529	Front: IP40; Rück: IP20
Montage nach IEC EN 60999-1 / DIN EN 50022	Fronttafelbau
Anschließbare Leiter (U / I), Ein-, Mehr-, Feindrähtige Stiftkabelschuhe, Aderendhülsen	 0,2 bis 2,5 mm² 0,25 bis 2,5 mm²
Umgebungsbedingungen	
Temperaturbereich	Betrieb: K55 (-10 ... +55 °C)
Relative Luftfeuchtigkeit	Betrieb: 0 bis 95 % RH
Betriebshöhe	0 ... 2.000 m über NN
Verschmutzungsgrad	2
Einbaulage	beliebig
Elektromagnetische Verträglichkeit	
Elektromagnetische Verträglichkeit von Betriebsmitteln	Richtlinie 2004/108/EG
Elektrische Betriebsmittel zur Verwendung innerhalb bestimmter Spannungsgrenzen	Richtlinie 2006/95/EG
Gerätesicherheit	
Sicherheitsbestimmungen für elektrische Mess-, Steuer-, Regel- und Laborgeräte – Teil 1: Allgemeine Anforderungen	IEC/EN 61010-1
Teil 2-030: Besondere Bestimmungen für Prüf- und Messstromkreise	IEC/EN 61010-2-030
Störfestigkeit	
Klasse A: Industriebereich	IEC/EN 61326-1
Elektrostatische Entladungen	IEC/EN 61000-4-2
Spannungseinbrüche	IEC/EN 61000-4-11
Störaussendung	
Klasse B: Wohnbereich	IEC/EN 61326-1
Funkstörfeldstärke 30 – 1000 MHz	IEC/CISPR11/EN 55011
Funkstörspannung 0,15 – 30 MHz	IEC/CISPR11/EN 55011
Sicherheit	
Europa	CE-Kennzeichnung
USA und Kanada	UL-Varianten verfügbar
Firmware	
Firmware-Update	Update über GridVis®-Software. Firmware-Download (kostenfrei) von der Internetseite: http://www.janitza.de/downloads/

Bemerkung:
Detaillierte technische Informationen entnehmen Sie bitte der Betriebsanleitung und der Modbus-Adressliste.

• = enthalten – = nicht enthalten

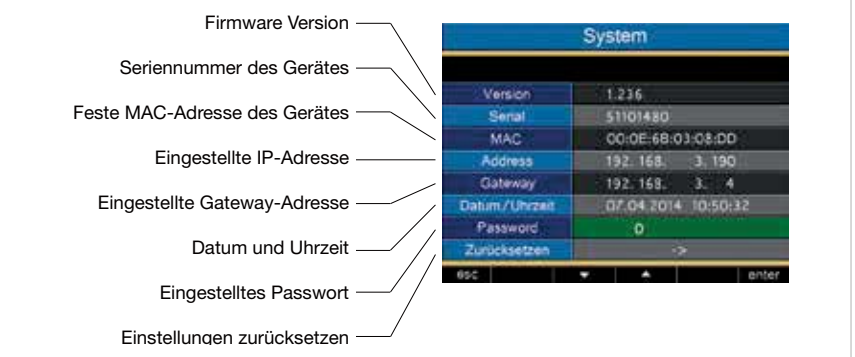
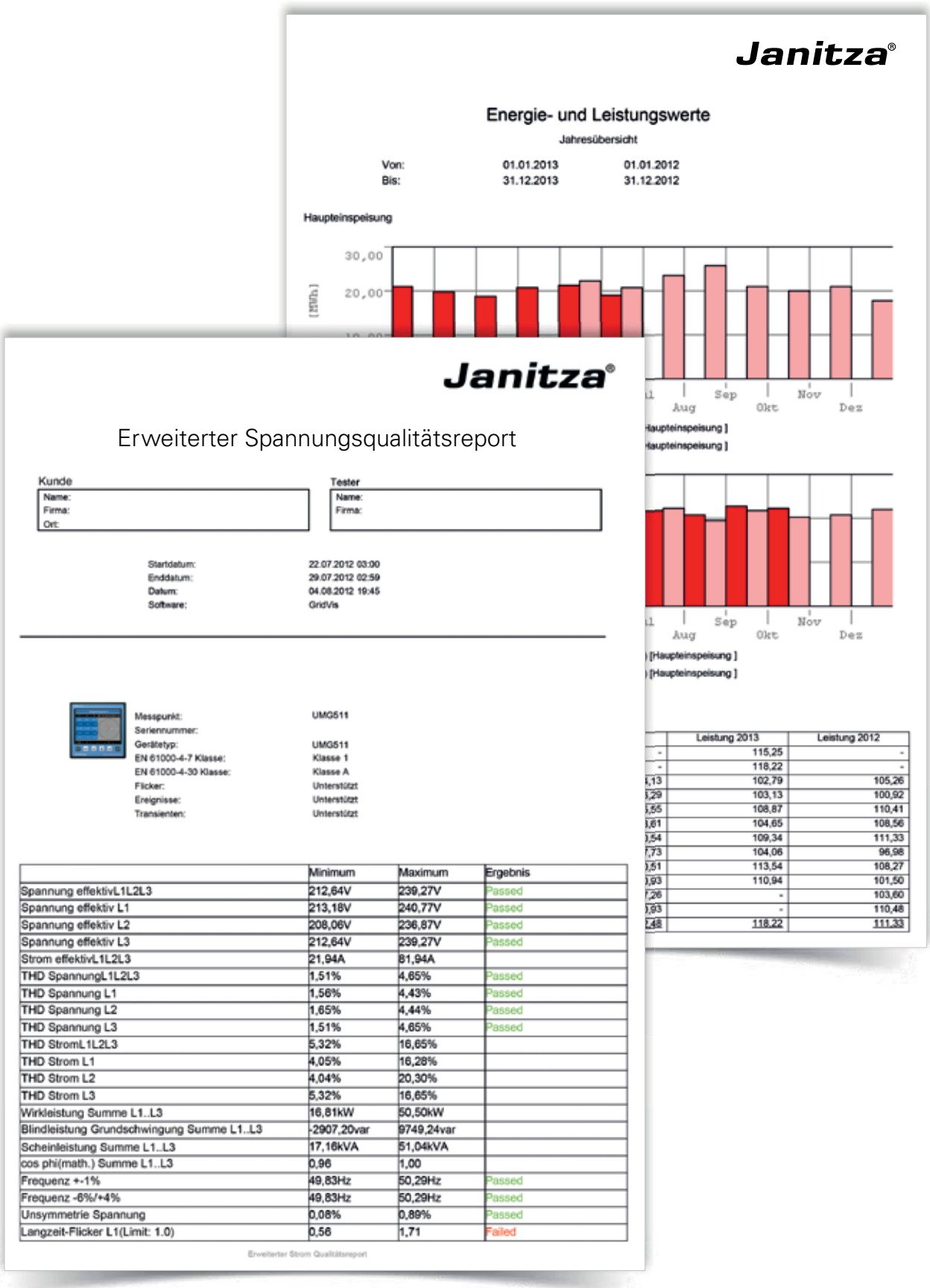


Abb.: Bedienerfreundliche Systemeinstellung von IP-Adressen, Datum, Uhrzeit und Passwort



Janitza®

Energie- und Leistungswerte

Jahresübersicht

Von: 01.01.2013 01.01.2012
Bis: 31.12.2013 31.12.2012

Haupteinspeisung

30,00
20,00
[MWh]
Aug Sep Okt Nov Dez

[Haupteinspeisung]

	Leistung 2013	Leistung 2012
-	115,25	-
-	118,22	-
4,13	102,79	105,26
3,29	103,13	100,92
5,55	108,87	110,41
3,61	104,65	108,56
3,54	109,34	111,33
7,73	104,06	96,98
3,51	113,54	108,27
3,93	110,94	101,50
7,26	-	103,60
3,93	-	110,48
2,48	118,22	111,33

Janitza®

Erweiterter Spannungsqualitätsreport

Kunde
Name:
Firma:
Ort:

Tester
Name:
Firma:

Startdatum: 22.07.2012 03:00
Enddatum: 29.07.2012 02:59
Datum: 04.08.2012 19:45
Software: GridVis

Messpunkt: UMG511
Seriennummer:
Gerätetyp: UMG511
EN 61000-4-7 Klasse: Klasse 1
EN 61000-4-30 Klasse: Klasse A
Flicker: Unterstützt
Ereignisse: Unterstützt
Transienten: Unterstützt

	Minimum	Maximum	Ergebnis
Spannung effektivL1L2L3	212,64V	239,27V	Passed
Spannung effektiv L1	213,18V	240,77V	Passed
Spannung effektiv L2	208,06V	236,87V	Passed
Spannung effektiv L3	212,64V	239,27V	Passed
Strom effektivL1L2L3	21,94A	81,94A	
THD SpannungL1L2L3	1,51%	4,65%	Passed
THD Spannung L1	1,56%	4,43%	Passed
THD Spannung L2	1,65%	4,44%	Passed
THD Spannung L3	1,51%	4,65%	Passed
THD StromL1L2L3	5,32%	16,65%	
THD Strom L1	4,05%	16,28%	
THD Strom L2	4,04%	20,30%	
THD Strom L3	5,32%	16,65%	
Wirkleistung Summe L1..L3	16,81kW	50,50kW	
Blindleistung Grundschwingung Summe L1..L3	-2907,20var	9749,24var	
Scheinleistung Summe L1..L3	17,16kVA	51,04kVA	
cos phi(math.) Summe L1..L3	0,96	1,00	
Frequenz +-1%	49,83Hz	50,29Hz	Passed
Frequenz -6%/+4%	49,83Hz	50,29Hz	Passed
Unsymmetrie Spannung	0,08%	0,89%	Passed
Langzeit-Flicker L1(Limit: 1.0)	0,56	1,71	Failed

Erweiterter Strom Qualitätsreport

Abb.: Erweiterter Spannungsqualitäts- und Energie-Report

Klasse A

Reporte

Oberschwingungen

Differenzstrommessung

Alarmmanagement

Spannungsqualität

Zertifiziert

EN 50160 / ISO 50001
Made in Germany

UMG 512 – Klasse A Spannungsqualitätsanalysator mit RCM

Kommunikation
- Profibus (DP/V0)
- Modbus (RTU, TCP, Gateway)
- TCP/IP
- BACnet (optional)
- HTTP
- FTP (File-Transfer)
- TFTP
- NTP (Zeitsynchronisierung)
- SMTP (E-Mail-Funktion)
- DHCP
- SNMP

Schnittstellen
- Ethernet
- Profibus (DSUB-9)
- RS485 Modbus (Klemmleiste)

Messgenauigkeit
- Arbeit: Klasse 0,2S (... / 5 A)
- Strom: 0,1 %
- Spannung: 0,1 %

Netze
- IT-, TN-, TT-Netze
- 3- und 4-phasige Netze

Spannungsqualität
- Oberschwingungen bis zur 63sten Harmonischen, gerade / ungerade
- Flickermessung
- Kurzzeitunterbrechungen (ab 10 ms)
- Transientenrekorder (> 39 µs)
- Einschaltströme (> 10 ms)
- Unsymmetrie
- Halbwellen-Effektivwertaufzeichnungen (bis zu 11 Min.)
- Ereignisse in Wellenform darstellbar

Messdatenspeicher
- 256 MByte Flash
- 32 MB SDRAM

Programmiersprache
- Grafische Programmierung
- Jasic®-Programmiersprache
- SPS-Funktionalität

Netzvisualisierungssoftware
- GridVis®-Basic (im Lieferumfang)

2 digitale Eingänge
- Impulseingang
- Logikeingang
- Zustandsüberwachung
- HT / NT-Umschaltung

2 digitale Ausgänge
- Impulsausgang kWh / kvarh
- Schaltausgang
- Grenzwertausgang
- Logikausgang

Temperaturmesseingang
- PT100, PT1000, KTY83, KTY84

RCM – Residual Current Monitoring
- 2 Differenzstromeingänge

Einsatzgebiete

- Kontinuierliche Überwachung der Spannungsqualität
- Oberschwingungsanalyse bei Netzproblemen
- Überprüfung des internen Versorgungsnetzes gemäß EN 61000-4-7, EN 6100-4-15, EN 61000-4-30
- Fehleranalyse bei Problemen in der Energieversorgung
- Dokumentation der Spannungsqualität für Kunden und Aufsichtsbehörden
- Ethernet-Gateway für untergelagerte Messstellen
- Reportgenerator für Spannungsqualitätsnormen: EN 50160, IEE519, EN61000-2-4, ITIC ...
- Reportgenerator für Energieverbräuche
- Energie-Dashboard
- Fernüberwachung von kritischen Prozessen

Hauptmerkmale

Spannungsqualität

- Oberschwingungsanalyse bis zur 63sten Harmonischen, gerade / ungerade (U, I, P, Q)
- Zwischenharmonische (U, I)
- Verzerrungsfaktor THD-U / THD-I / TDD
- Messung von Mit-, Gegen- und Nullsystem
- Unsymmetrie
- Richtung Drehfeld
- Spannung Crestfaktor
- Flickermessung nach DIN EN 61000-4-15
- Erfassung und Speicherung von Transienten (> 39 µs)
- Kurzzeitunterbrechungen (ab 10 ms)
- Anlaufvorgänge überwachen

COMPLIANCE TEST ACCORDING TO
IEC 61000-4-30 ED.2

Janitza UMG 512

Power Quality Parameter	Class A Compliance
Power frequency	Yes
Magnitude of supply voltage	Yes
Flicker	Yes
Supply voltage unbalance	Yes
Voltage dips, swells and interruptions	Yes
Voltage harmonics	Yes
Voltage interharmonics	Yes
Mains signaling	Yes
Time-clock uncertainty	Yes

Abb.: UMG 512 Klasse-A-zertifiziert

Hochwertige Messung

- Kontinuierliche Echteffektivwertmessung (True-RMS)
- Messverfahren gemäß IEC 61000-4-30
- Zertifizierte Messgenauigkeit nach Klasse A
- Kontinuierliche Abtastung der Spannungs- und Strommesseingänge mit 25,6 kHz je Kanal
- 512 Messpunkte pro Periode
- Aufnahme von mehr als 2.000 Messwerten pro Messzyklus
- Messgenauigkeit der Wirkarbeit: Klasse 0,2S
- Ultraschnelle Messung erlaubt selbst die Erfassung von schnellen Transienten ab 39 µs
- Erfassung von Strömen und Spannungen (15 – 440 Hz)

RCM-Differenzstromüberwachung

- Kontinuierliche Überwachung von Differenzströmen (Residual Current Monitor, RCM)
- Definieren eines Digitaleingangs bei Überschreitung des Ansprechwerts einer elektrischen Anlage
- Zeitnahe Reaktionsmöglichkeit zur Einleitung von Gegenmaßnahmen
- Permanente RCM-Messung für Anlagen im Dauerbetrieb ohne Abschaltmöglichkeit
- Ideal für den ZEP (Zentraler Erdungspunkt in TN-S-Systemen)

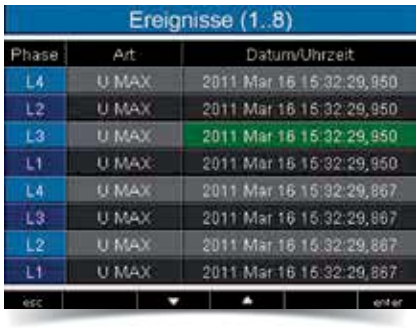


Abb.: Ereignisliste

Bedienerfreundliches, farbiges Grafikdisplay mit intuitiver Benutzerführung

- Hochauflösendes Farbgrafikdisplay 320 x 240, 256 Farben, 6 Tasten
- Bedienerfreundliche, selbsterklärende und intuitive Bedienung
- Hintergrundbeleuchtung für die optimale Erfassung auch bei dunkleren Umgebungen
- Darstellung von Messwerten in numerischer Form, als Balkengrafik oder Liniengraph
- Informative und übersichtliche Darstellung von Onlinegraphen und Spannungsqualitätsereignissen
- Mehrsprachigkeit: Deutsch, Englisch, Russisch, Spanisch, Chinesisch, Französisch, Türkisch ...

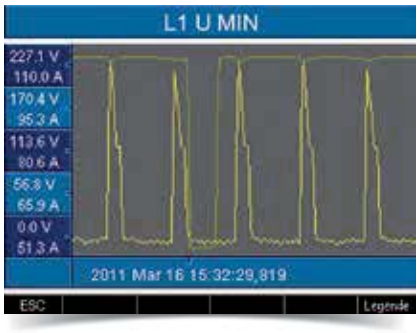


Abb.: Ereignisdarstellung (Spannungseinbruch)

Diverse Merkmale

- 4 Spannungs- und 6 Strommesseingänge
- 2 digitale Eingänge, z.B. als Datenlogger für S0-Zähler
- 2 digitale Ausgänge zur Alarmmeldung oder z.B. Anbindung an eine GLT oder SPS
- Freie Namensgebung für die digitalen IOs

Umfangreiche Kommunikations- und Anbindungsmöglichkeiten

- Modbus
- Profibus
- Ethernet (TCP/IP)
- Digitale IOs
- BACnet (optional)
- Konfigurierbare Firewall

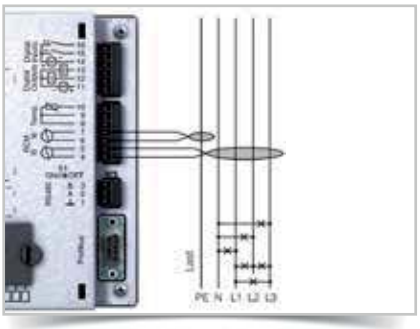


Abb.: Anschlussbeipsiel Differenzstrommessung und PE über Stromwandler

Moderne Kommunikationsarchitektur über Ethernet

- Einfache Integration in ein Ethernet-Netzwerk
- Zuverlässiger und kostenoptimierter Kommunikationsaufbau
- Ideal für Master-Slave-Strukturen
- Hohe Flexibilität durch die Nutzung offener Standards
- Integration in SPS-Systeme und GLT durch zusätzliche Schnittstellen
- Diverse IP-Protokolle: SNMP, ICMP (Ping), NTP, FTP ...
- Bis zu 4 Ports simultan

Abb.: Darstellung der historischen Daten über die Homepage (APP Messwertmonitor)

Messgeräte-Homepage

- Webserver auf dem Messgerät, d. h. geräteeigene Homepage
- Funktionserweiterung durch APPs möglich
- Fernbedienung des Gerätedisplays über die Homepage
- Umfangreiche Messdaten inkl. PQ (Transienten, Ereignisse ...)
- Online-Daten direkt über die Homepage verfügbar
- Passwortschutz möglich

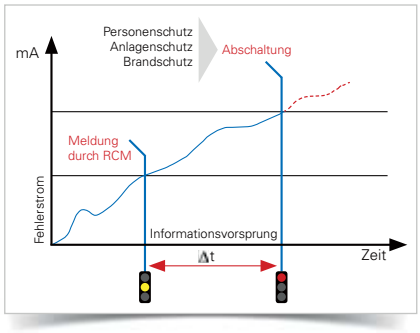


Abb.: Meldung vor Abschaltung – ein Ziel der Differenzstromüberwachung

BACnet-Protokoll für die Gebäudekommunikation

- Optimale Interoperabilität zwischen Geräten verschiedener Hersteller
- Vordefinierte BIBBs (BACnet Interoperability Building Block)
- BACnet wird beim UMG 512 optional angeboten
- Das UMG 512 unterstützt den Devicetyp B-SA mit den BIBBs DS-RP-B und DS-WP-B
- Zusätzlich werden BIBBs DS-COV-B und DM-UTC-B unterstützt

Modbus-Gateway Funktion

- Kostengünstige Anbindung von untergeordneten Messgeräten ohne Ethernet-Schnittstelle
- Einbindung von Geräten mit Modbus-RTU-Schnittstelle möglich (Übereinstimmung Datenformat und Funktionscode erforderlich)
- Daten skalier- und beschreibbar
- Minimierung der Anzahl benötigter IP-Adressen
- Erprobte, integrierte Lösung ohne zusätzliche Hardware

Programmierung / SPS-Funktionalität

- Weiterverarbeitung der Messdaten im Messgerät (lokale Intelligenz)
- Überwachungs- und Alarmfunktionen einfach programmierbar
- Nachhaltige Funktionserweiterungen weit über die reine Messung hinaus
- Umfangreiche Programmiermöglichkeiten mit
  - Jasic®-Quellcode-Programmierung
  - Grafischer Programmierung
- Fertige APPs aus der Janitza Bibliothek

Großer Messdatenspeicher

- 256 MB Datenspeicher
- Speicherreichweite bis zu 2 Jahren (konfigurationsabhängig)
- Individuell konfigurierbare Aufzeichnungen
- Aufzeichnungs-Mittelungszeiten frei wählbar
- PQ-Aufzeichnungstemplates für Standardnormen (z.B. EN 50160) vorkonfiguriert
- Benutzerdefinierte Speichersegmentierung möglich

Abb.: Heatmap – Anzahl an EN 50160 Überschreitungen

Alarmmanagement

- Informationen sofort per E-Mail erhältlich
- Über die leistungsfähige Gerätehomepage das Wartungspersonal informieren
- Alarm über digatale Ausgänge, Modbus-Adressen, GridVis®-Software möglich
- Programmierung über Jasic® oder grafische Programmierung
- Weitere Alarmmanagement-Funktionen über das GridVis®-Service-Alarmmanagement

Abb.: Alarmmanagement

Spitzenlastdarstellung und Spitzenlastmanagement

- Darstellung der 3 höchsten Monatsleistungsspitzen auf dem LCD-Display (P, Q, S)
- Rollierende Balkendiagramm-Darstellung der Spitzenleistungswerte über 3 Jahre auf dem LCD-Display (P, Q, S)
- Klartextdarstellung auf dem LCD-Display (P)

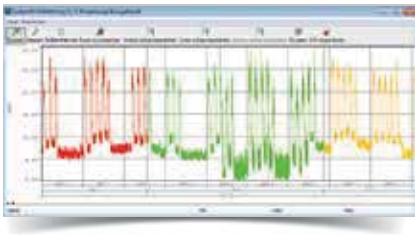


Abb.: GridVis® – Lastprofil

GridVis®-Basic – Spannungsqualitäts-Analysesoftware

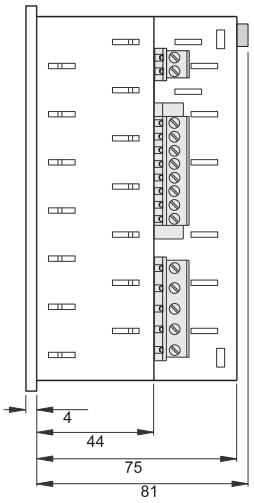
- Mehrsprachigkeit
- Manuelle Auslesung der Messgeräte
- Manuelle Reporterstellung (Spannungsqualitäts- und Energieverbrauchsreports)
- Umfangreiche PQ-Analysen mittels individueller Graphen
  - Onlinegraphen
  - Historische Graphen
  - Graphensets
- Integrierte Datenbanken (Janitza DB, Derby DB)
- Grafische Programmierung
- Topologieansichten
- Hohe Speicherreichweite

Zertifizierte Qualität durch unabhängige Institute

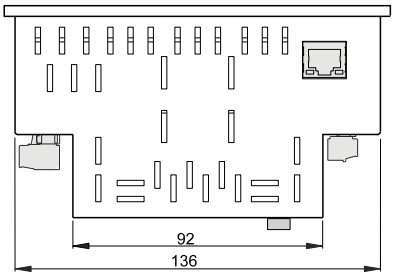
- ISO 9001
- Nach ISO 50001 zertifiziertes Energiemanagement
- Klasse-A-Zertifikat (IEC 61000-4-30)
- UL-Zertifikat
- EMV-geprüftes Produkt

Maßbilder

Alle Maßangaben in mm



Seitenansicht

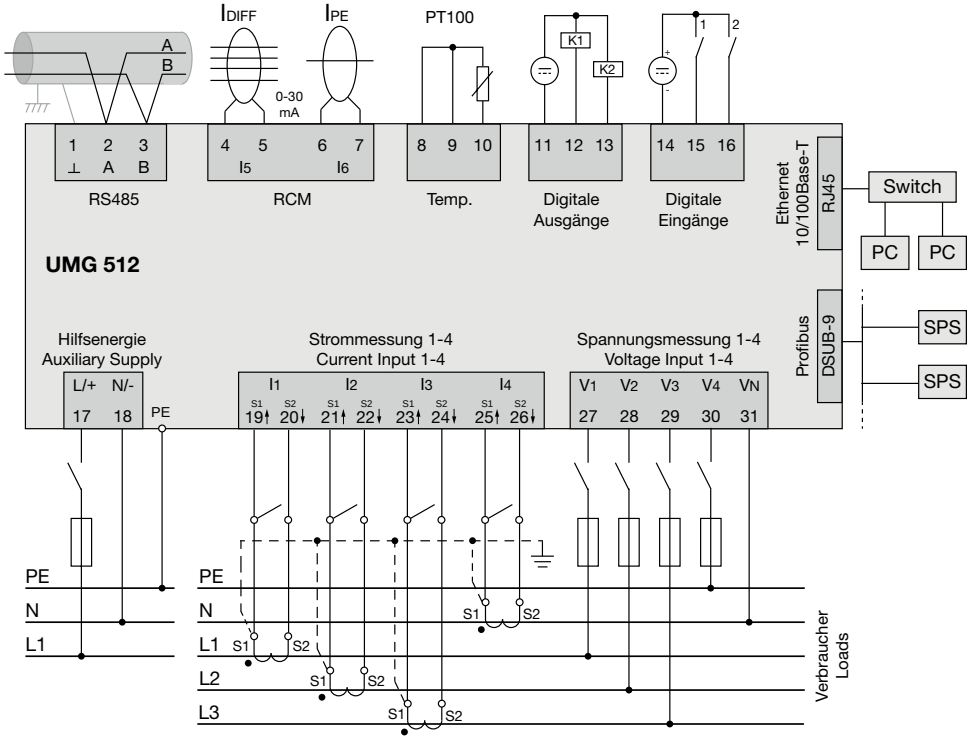


Ansicht von unten

Rückansicht

Ausbruchmaß: 138$^{+0,8}$ x 138$^{+0,8}$ mm

Typische Anschlussvariante



Geräteübersicht und technische Daten

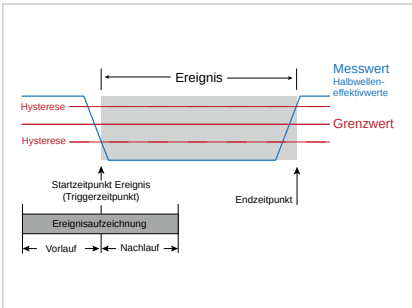


Abb.: Die Ereignisaufzeichnung beinhaltet einen Mittelwert, einen Minimum- bzw. Maximumwert, einen Start- und einen Endzeitpunkt.

	UMG 512
Artikelnummer	**52.17.001**
Versorgungsspannung AC	95 ... 240 V AC
Versorgungsspannung DC	80 ... 300 V DC
Optionen zu den Geräten	
BACnet-Kommunikation	**52.17.081**

Allgemein	
Einsatz in Nieder-, Mittel- und Hochspannungsnetzen	•
Messgenauigkeit bei Spannung	0,1 %
Messgenauigkeit bei Strom	0,1 %
Messgenauigkeit bei Wirkarbeit (kWh, .../5 A)	Klasse 0,2S
Anzahl der Messpunkte pro Periode	512
Lückenlose Messung	•
Effektivwertmessung – Momentanwerte	
Strom, Spannung, Frequenz	•
Wirk-, Blind- und Scheinleistung / total und pro Phase	•
Leistungsfaktor / total und pro Phase	•
Energiemessung	
Wirk-, Blind- und Scheinarbeit [L1, L2, L4, L3, ∑ L1–L3, ∑ L1–4]	•
Anzahl Tarife	8
Erfassung der Mittelwerte	
Spannung, Strom / aktuell und maximal	•
Wirk-, Blind- und Scheinleistung / aktuell und maximal	•
Frequenz / aktuell und maximal	•
Bedarfsberechnungs-Modus (Bimetallfunktion) / thermisch	•
Sonstige Messungen	
Betriebsstundenmessung	•
Uhr	•
Wochenschaltuhr	Jasic®
Messung der Spannungsqualität	
Oberschwingung je Ordnung / Strom und Spannung	1. – 63.
Oberschwingung je Ordnung / Wirk- und Blindleistung	1. – 63.
Verzerrungsfaktor THD-U in %	•
Verzerrungsfaktor THD-I in %	•
Unsymmetrie Spannung	•
Strom und Spannung, Null-, Mit- und Gegensystem	•
Flicker	•
Transienten	> 39 µs
Stör- / Ereignisschreiberfunktion	•
Kurzzeitunterbrechungen	10 ms
Oszillogrammfunktion (Wellenform U und I)	•
Rundsteuersignal	•
Unter- und Überspannungserfassung	•
Messdatenaufzeichnung	
Speicher (Flash)	256 MB
Mittel-, Minimal-, Maximalwerte	•
Messdatenkanäle	10
Alarmmeldungen	•
Zeitstempel	•
Zeitbasis Mittelwert	frei benutzerdefiniert
Mittelwertbildung RMS, arithmetisch	•

Bemerkung:
Detaillierte technische Informationen entnehmen Sie bitte der Betriebsanleitung und der Modbus-Adressliste.

• = enthalten – = nicht enthalten

Anzeige und Eingänge / Ausgänge	
LCD-Farbgrafikdisplay 320 x 240, 256 Farben, 6 Tasten	•
Sprachauswahl	•
Digitaleingänge	2
Digitalausgänge (als Schalt- oder Impulsausgang)	2
Spannungs- und Stromeingänge	je 4
Differenzstromeingänge	2
Temperatureingang	1
Passwortschutz	•
Kommunikation	
Schnittstellen	
RS485: 9,6 – 921,6 kbps (Klemmleiste)	•
Profibus DP: bis 12 Mbps (DSUB-9 -Stecker)	•
Ethernet 10/100 Base-TX (RJ-45-Buchse)	•
Protokolle	
Modbus RTU, Modbus TCP, Modbus RTU over Ethernet	•
Modbus-Gateway für Master-Slave-Konfiguration	•
Profibus DP V0	•
HTTP (Homepage konfigurierbar)	•
SMTP (E-Mail)	•
NTP (Zeitsynchronisierung)	•
TFTP	•
FTP (File-Transfer)	•
SNMP	•
DHCP	•
TCP/IP	•
BACnet (optional)	•
ICMP (Ping)	•
Software GridVis®-Basic*1	
Graphen online und historische	•
Datenbanken (Janitza DB, Derby DB)	•
Manuelle Reports (Energie, Spannungsqualität)	•
Grafische Programmierung	•
Topologieansichten	•
Manuelle Auslesung der Messgeräte	•
Graphensets	•
Programmierung / Grenzwerte / Alarmmanagement	
Anwendungsprogramme frei programmierbar	7
Graphische Programmierung	•
Programmierung über Quellcode Jasic®	•

Technische Daten	
Art der Messung	Kontinuierliche Echteffektivwertmessung bis zur 63sten Harmonischen
Nennspannung, Dreiphasen, 4-Leiter (L-N, L-L)	417 / 720 V AC *2
Nennspannung, Dreiphasen, 3-Leiter (L-L)	600 V AC
Messung in Quadranten	4
Netze	TN, TT, IT
Messung in Einphasen / Mehrphasennetzen	1 ph, 2 ph, 3 ph, 4 ph und bis zu 4 mal 1 ph
Messspannungseingang	
Überspannungskategorie	600 V CAT III
Messbereich, Spannung L-N, AC (ohne Wandler)	10 ... 600 Vrms
Messbereich, Spannung L-L, AC (ohne Wandler)	18 ... 1000 Vrms
Auflösung	0,01 V
Impedanz	4 MOhm / Phase
Frequenzmessbereich	15 ... 440 Hz
Leistungsaufnahme	ca. 0,1 VA
Abtastfrequenz	25,6 kHz / Phase
Messstromeingang	
Nennstrom	1 / 5 A
Auflösung	0,1 mA
Messbereich	0,001 ... 7 Arms
Überspannungskategorie	300 V CAT III
Bemessungsstoßspannung	4 kV
Leistungsaufnahme	ca. 0,2 VA (Ri = 5 MOhm)
Überlast für 1 Sek.	120 A (sinusförmig)
Abtastfrequenz	25,6 kHz

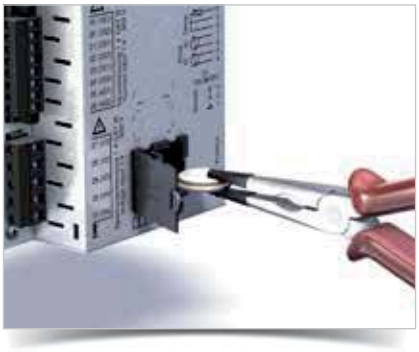


Abb.: Batterieaustausch mit einer Spitzenzange

Bemerkung:
Detaillierte technische Informationen entnehmen Sie bitte der Betriebsanleitung und der Modbus-Adressliste.

• = enthalten – = nicht enthalten

*1 Optional zusätzliche Funktionen mit den Paketen GridVis®-Professional, GridVis®-Enterprise und GridVis®-Service.
*2 Bei UL-Varianten: 347/600 V

Digitale Ein- und Ausgänge	
Anzahl der digitalen Eingänge	2
Maximale Zählfrequenz	20 Hz
Reaktionszeit (Jasic®-Programm)	200 ms
Eingangssignal liegt an	18 ... 28 V DC (typisch 4 mA)
Eingangssignal liegt nicht an	0 ... 5 V DC, Strom < 0,5 mA
Anzahl der digitalen Ausgänge	2
Schaltspannung	max. 60 V DC, 30 V AC
Schaltstrom	max. 50 mAeff AC / DC
Ausgabe von Spannungseinbrüchen	20 ms
Impulsausgang (Energieimpulse)	max. 20 Hz
Maximale Leitungslänge	bis 30 m nicht abgeschirmt, ab 30 m abgeschirmt
Mechanische Eigenschaften	
Gewicht	1080 g
Geräteabmessungen in mm (H x B x T)	144 x 144 x ca. 81
Batterie	Typ Li-Mn CR2450, 3 V (Zulassung nach UL 1642)
Schutzart gemäß EN 60529	Front: IP40; Rück: IP20
Montage nach IEC EN 60999-1 / DIN EN 50022	Fronttafelbau
Anschließbare Leiter (U / I), Ein-, Mehr-, Feindrähtige Stiftkabelschuhe, Aderendhülsen	 0,2 bis 2,5 mm² 0,25 bis 2,5 mm²
Umgebungsbedingungen	
Temperaturbereich	Betrieb: K55 (-10 ... +55 °C)
Relative Luftfeuchtigkeit	Betrieb: 0 bis 95 % RH
Betriebshöhe	0 ... 2.000 m über NN
Verschmutzungsgrad	2
Einbaulage	beliebig
Elektromagnetische Verträglichkeit	
Elektromagnetische Verträglichkeit von Betriebsmitteln	Richtlinie 2004/108/EG
Elektrische Betriebsmittel zur Verwendung innerhalb bestimmter Spannungsgrenzen	Richtlinie 2006/95/EG
Gerätesicherheit	
Sicherheitsbestimmungen für elektrische Mess-, Steuer-, Regel- und Laborgeräte – Teil 1: Allgemeine Anforderungen	IEC/EN 61010-1
Teil 2-030: Besondere Bestimmungen für Prüf- und Messstromkreise	IEC/EN 61010-2-030
Störfestigkeit	
Klasse A: Industriebereich	IEC/EN 61326-1
Elektrostatische Entladungen	IEC/EN 61000-4-2
Spannungseinbrüche	IEC/EN 61000-4-11
Störaussendung	
Klasse B: Wohnbereich	IEC/EN 61326-1
Funkstörfeldstärke 30 – 1000 MHz	IEC/CISPR11/EN 55011
Funkstörspannung 0,15 – 30 MHz	IEC/CISPR11/EN 55011
Sicherheit	
Europa	CE-Kennzeichnung
Firmware	
Firmware-Update	Update über GridVis®-Software. Firmware-Download (kostenfrei) von der Internetseite: http://www.janitza.de/downloads/

Bemerkung:
Detaillierte technische Informationen entnehmen Sie bitte der Betriebsanleitung und der Modbus-Adressliste.

• = enthalten – = nicht enthalten

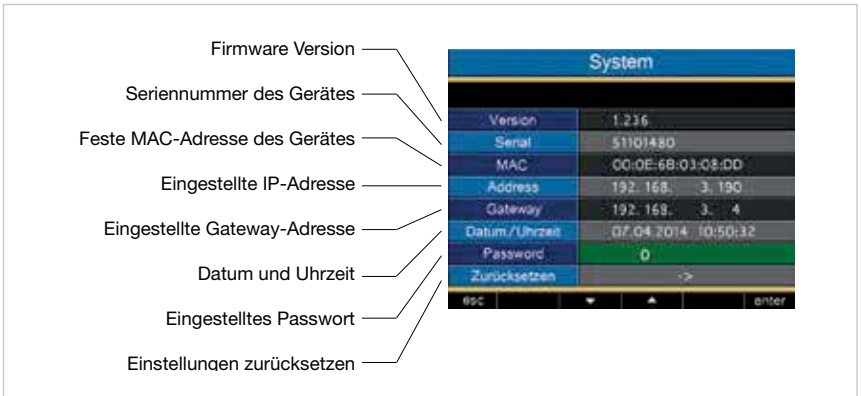
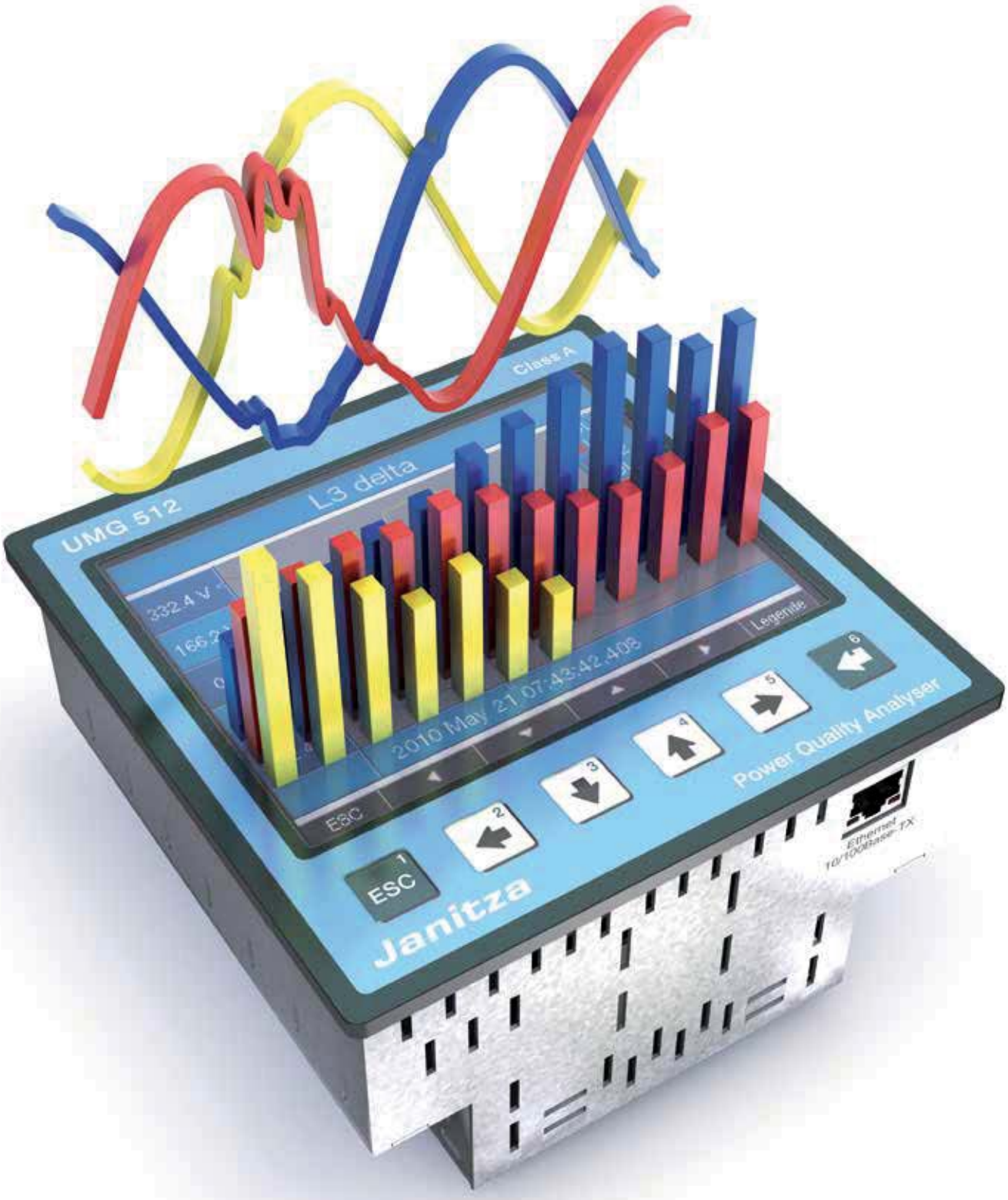


Abb.: Bedienerfreundliche Systemeinstellung von IP-Adressen, Datum, Uhrzeit und Passwort


UMG 512
L3 delta
Class A
332.4 V
Legende
2010 May 21 07:43:42.408
ESC
Power Quality Analyser
Janitza
Ethernet
10/100Base-TX

Spannungsqualität

Reporting

Ereignisse

Transienten

Homepage

Grafische Progammierung

MRG 508 / 511 Flex

Kommunikation
- Ethernet (TCP/IP) über Patchkabel
- Modbus (RTU, TCP, Gateway)
- HTTP (Homepage)
- FTP (File-Transfer)
- SNMP
- TFTP (automatische Konfigurierung)
- NTP (Zeitsynchronisierung)
- SMTP (E-Mail-Funktion)
- DHCP

Schnittstellen
- Ethernet 10/100 Base TX

Messgenauigkeit
- Strom: 0,2 %
- Spannung: 0,1 %

Spannungsqualität
- Oberschwingungen bis zur 40sten (MRG 508 Flex) bzw. 63sten (MRG 511 Flex) Harmonischen
- Zwischenharmonische für U und I
- Verzerrungsfaktor THD-U / THD-I / TDD
- Messung von Mit-, Gegen- und Nullsystem
- Drehfeldrichtungserkennung
- Spannung Crestfaktor
- Erfassung von Kurzzeitunterbrechungen (ab 20 ms)
- Transientenrekorder (> 50 µs)
- Einschaltströme (ab 20 ms)
- Unsymmetrie
- Flickermessung nach EN 61000-4-15 (nur MRG 511 Flex)
- Anzeigen der Wellenform

USV gepuffert
- bis zu 5 h

SPS Funktionalität
- Grafische Programmierung
- Jasic®-Programmiersprache

Netze
- TN-, TT-Netze
- 3- und 4-phasige Netze
- Bis zu 4 einphasige Netze

Netzvisualisierungssoftware
- GridVis®-Basic (im Lieferumfang)

Rogowski-Spule
- 100 – 4.000 A

Einsatzgebiete

- Hochwertige Netzanalyse auf Klasse-A-Niveau (IEC 61000-4-30)
- Temporäre Messung z.B. für die Auslegung von Blindleistungskompensationsanlagen
- Analyse elektrischer Störgrößen bei Netzproblemen
- Fehleranalyse bei Spannungsqualitätsproblemen
- Hochwertige Vergleichsmessung von Energiemessgeräten und Zählern
- Kalibrierung von Messgeräten (ISO 50001 Audit)

Hauptmerkmale

- Überwachung der Spannungsqualität
- Erfassung sämtlicher Spannungsqualitätsparametern (Oberschwingungen, Kurzzeitunterbrechungen, Asymmetrien, ...)
- Fernzugriff über Ethernet und Embedded Webserver
- GridVis®-PQ-Analysesoftware
- Standard-PQ-Reporte: EN 50160 , IEEE519, ITIC, EN 61000-2-4
- Kostenstellenbericht
- Großer 128 / 256 MB interner Speicher zur Messdaten-Aufzeichnung
- USV-gestützte Spannungsversorgung für bis zu 5 Stunden

Abb.: UMG 511 Messkoffer Spannungsversorgung

MRG 508 / 511: Bedienerfreundliches, farbiges Grafikdisplay mit intuitiver Benutzerführung

- Hochauflösendes Grafikdisplay
- Bedienerfreundliche, selbsterklärende und intuitive Benutzung
- Informative und übersichtliche Darstellung der Onlinegraphen und weiteren Spannungsqualitätsereignissen

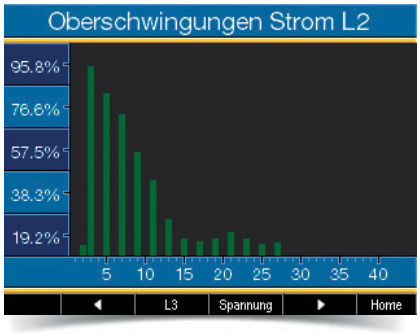


Abb.: Farbiges Grafikdisplay - Beispiel Oberschwingungen

Moderne Kommunikationsarchitektur über Ethernet

- Ethernet-Schnittstelle und Webserver
- Schneller, kostenoptimierter und zuverlässiger Kommunikationsaufbau
- Hohe Flexibilität durch die Nutzung offener Standards

Großer Messdatenspeicher

- 256 MByte
- Aufzeichnungsreichweite bis zu 2 Jahren, abhängig von der Aufzeichnungskonfiguration
- Aufzeichnung frei konfigurierbar

Grafische Programmierung

- Umfangreiche Programmiermöglichkeiten (SPS-Funktionalität)
- Jasic®-Sourcecode-Programmierung
- Nachhaltige Funktionserweiterungen weit über die reine Messung hinaus
- Fertige APPs aus der Janitza Bibliothek

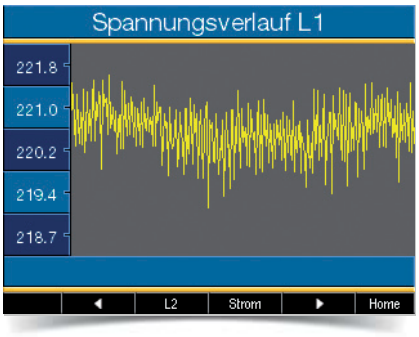


Abb.: Farbiges Grafikdisplay – Beispiel Spannungsverlauf

MRG-Produktfamilie Lieferumfang

- Kompaktes, robustes Kunststoffgehäuse mit Messgerät und sämtlichen Anschlüssen
- USV-gestützte Spannungsversorgung für bis zu 5 Stunden
- Ergänzende Beschreibung zu dem jeweiligen Messgerät
- Betriebsanleitung zu dem jeweiligen Messgerät
- DVD mit folgendem Inhalt:
  - Programmiersoftware GridVis®-Basic
  - Funktionsbeschreibung GridVis®
- Tragetasche für das Zubehör
- Netzanschlusskabel
- 1 Cross-Patch-Kabel, CAT5e
- 1 Satz Spannungs-Messleitung mit Sicherungen (braun, sw, grau, blau, grün-gelb)
- 5 Spannungsabgriffe
- 3 Spannungsabgriffe mit Magnet für Sicherungsanschluss

Abb.: Messanschlüsse für Stromwandler und Spannung; Hilfsspannung und Ethernetanschluss

Optional als Zubehör:
Rogowski-Spule Ø 95 mm, Länge 300 mm, Gewicht 190 g mit Steckvorrichtung zum Anschluss an das MRG 508 Flex / MRG 511 Flex
Artikel-Nr. 15.03.604

Rogowski-Spule Ø 190 mm, Länge 600 mm, Gewicht 195 g mit Steckvorrichtung zum Anschluss an das MRG 508 Flex / MRG 511 Flex
Artikel-Nr. 15.03.605

Abb.: Rogowski-Spule mit Steckvorrichtung an das MRG

Geräteübersicht und technische Daten

	MRG 508 Flex	MRG 511 Flex
Artikelnummer	**52.21.902**	**52.19.904**
Schnittstellen		
Ethernet 10/100 Base-TX (RJ-45 Buchse)	•	•
Messung der Spannungsqualität		
Oberschwingung je Ordnung / Strom und Spannung	1. – 40.	1. – 63.
Oberschwingung je Ordnung / Wirk- und Blindleistung	1. – 40.	1. – 63.
Zwischenharmonische Strom / Spannung	-	•
Flicker: Kurzzeit, Langzeit, aktuell	-	•
Messdatenaufzeichnung		
Speicher (Flash)	256 MB	256 MB
Messspannungseingang		
Überspannungskategorie	600 V CAT III	600 V CAT III
Anzeige und Eingänge/Ausgänge		
LCD-Display	Farbgrafikdisplay 320 x 240, 256 Farben, 6 Tasten	Farbgrafikdisplay 320 x 240, 256 Farben, 6 Tasten

Allgemein	**MRG 508 / 511 Flex**
Einsatz in Nieder- und Mittelspannungsnetzen	•
Messgenauigkeit bei Spannung	0,1
Messgenauigkeit bei Strom	0,2
Messgenauigkeit bei Wirkarbeit (kWh, .../5 A)	Klasse 0,2S
Anzahl der Messpunkte pro Periode	400
Lückenlose Messung	•
Effektivwertmessung – Momentanwerte	
Strom, Spannung, Frequenz	•
Wirk-, Blind- und Scheinleistung / total und pro Phase	•
Leistungsfaktor / total und pro Phase	•
Energiemessung	
Wirk-, Blind- und Scheinarbeit [L1, L2, L3, L4, Σ L1–3,Σ L1–4]	•
Erfassung der Mittelwerte	
Spannung, Strom / aktuell und maximal	•
Wirk-, Blind- und Scheinleistung / aktuell und maximal	•
Frequenz / aktuell und maximal	•
Bedarfsberechnungsmodus (Bimetallfunktion) / thermisch	•
Sonstige Messungen	
Betriebsstundenmessung	•
Uhr	•
Wochenschaltuhr	Jasic®
Messung der Spannungsqualität	
Verzerrungsfaktor THD-U in %	•
Verzerrungsfaktor THD-I in %	•
Unsymmetrie Spannung	•
Strom und Spannung, Null-, Mit- und Gegensystem	•
Transienten	> 50 µs
Stör- / Ereignisschreiberfunktion	•
Kurzzeitunterbrechungen	ab 20 ms
Oszillogrammfunktion (Wellenform U und I)	•
Unter- und Überspannungserfassung	•
Messdatenaufzeichnung	
Mittel-, Minimal-, Maximalwerte	•
Messdatenkanäle	8
Alarmmeldungen	•
Zeitstempel	•
Zeitbasis Mittelwert	frei benutzerdefiniert
Mittelwertbildung RMS, arithmetisch	•
Anzeige und Eingänge / Ausgänge	
Farbdisplay	•

Bemerkung:
Detaillierte technische Informationen entnehmen Sie bitte der Betriebsanleitung und der Modbus-Adressliste.

• = enthalten
– = nicht enthalten

Spannungs- und Stromeingänge	je 4
Passwortschutz	•
Kommunikation	
Protokolle	
Modbus RTU, Modbus TCP, Modbus RTU over Ethernet	•
HTTP (Homepage konfigurierbar)	•
SMTP (E-Mail)	•
NTP (Zeitsynchronisierung)	•
TFTP (automatische Konfigurierung)	•
FTP (File-Transfer)	•
SNMP	•
DHCP	•
TCP/IP	•
BACnet (optional)	•
ICMP (Ping)	•
Software GridVis®-Basic *1	
Graphen online	•
Graphen historische	•
Datenbanken (Janitza DB, Derby DB)	•
Manuelle Reports (Energie, Spannungsqualität)	•
Grafische Programmierung	•
Topologieansichten	•
Manuelle Auslesung der Messgeräte	•
Graphensets	•
Programmierung / Grenzwerte / Alarmmanagement	
Anwendungsprogramme frei programmierbar	7
Grafische Programmierung	•
Programmierung über Quellcode Jasic®	•
Technische Daten	
Nennspannung, Dreiphasen, 4-Leiter (L-N, L-L)	417 / 720 V AC
Nennspannung, Dreiphasen, 3-Leiter (L-L)	600 V AC
Messung in welchen Quadranten	4
Netze	TN, TT
Messung in Einphasen / Mehrphasennetzen	1 ph, 2 ph, 3 ph, 4 ph und bis zu 4 mal 1 ph
Messspannungseingang	
Messbereich, Spannung L-N, AC (ohne Wandler)	10 ... 600 Vrms
Messbereich, Spannung L-L, AC (ohne Wandler)	18 ... 1000 Vrms
Auflösung	0,01 V
Impedanz	4 MOhm / Phase
Frequenzmessbereich	40 ... 70 Hz (MRG 508) 15 ... 440 Hz (MRG 511)
Leistungsaufnahme	ca. 0,1 VA
Abtastfrequenz	20 kHz / Phase
Messstromeingang	
Nennstrom	5 A
Auflösung	0,1 mA
Messbereich	0,001 ... 8,5 Arms
Überspannungskategorie	300 V CAT III
Bemessungsstoßspannung	4 kV
Leistungsaufnahme	ca. 0,2 VA (Ri = 5 MOhm)
Überlast für 1 Sek.	120 A (sinusförmig)
Abtastfrequenz	20 kHz
Mechanische Eigenschaften	
Gewicht	ca. 6000 g
Geräteabmessungen in mm (H x B x T)	ca. 411 x 168 x 322
Schutzart gemäß EN 60529	IP20
Sicherheit	
Europa	CE-Kennzeichnung
Firmware	
Firmware-Update	

Bemerkung:
Detaillierte technische Informationen entnehmen Sie bitte der Betriebsanleitung und der Modbus-Adressliste.

• = enthalten
– = nicht enthalten

*1 Optional zusätzliche Funktionen mit den Paketen GridVis®-Professional, GridVis®-Enterprise und GridVis®-Service.

03 Energie-Management

MID-Energiezähler Serie ECSEM Seite 113
- Digitale Impulsgeber oder Kommunikation auf Feldbusebene
- Messung von Wirk- und Blindarbeitsverbräuchen
- MID-zertifiziert

ProData® Datenlogger Seite 123
- Kompakter und universeller Datensammler
- Erfassung von elektrischen und nicht elektrischen Werten
- Modbus-Ethernet-Gateway-Funktionalität erlaubt einfache Integration von Slavegeräten

Feldbusmodule Serie FBM Seite 129
- Dezentrale I/O-Feldbusmodule
- Anschluss an Mastergeräte über RS485-Schnittstelle
- Lückenlose Aufnahme verschiedener Mess- und Prozessdaten

GridVis®

2 Tarife

MID

Impulsausgang

Modbus

MID-Energiezähler Serie ECSEM

Einsatzgebiete

- Energiemanagement
- Kostenstellenanalyse
- Messwertgeber für SPS-Steuerungen oder Gebäudeleittechnik (GLT)
- Zu Verrechnungszwecken

Hauptmerkmale

- Kommunikation: Modbus, M-Bus, S0-Impulsausgänge, EIB-KNX (für ECSEM88MID einphasige Energiezähler)
- Direktmessung bis 63 A oder über Stromwandler (.../1 A oder .../5 A)
- 1 bzw. 2 Tarife
- Mit MID-Zulassung
- Plombierbare Klemmenabdeckung
- 2- bzw. 4-Quadranten Messung
- Messwerte: Wirkenergie, Blindenergie, Wirkleistung, Blindleistung
- Genauigkeitsklasse 1 für Wirkenergie und Klasse 2 für Blindenergie

Abb.: Plombierte Vorrichtung schützt vor Manipulationen.

Anwendungen

- Erfassung von Wirk- und Blindarbeit
- S0 Impulsausgänge können mit einem übergeordneten Leitsystem wie z.B. SPS, SCADA oder einem Datenlogger verbunden werden
- Integrierte Schnittstelle stellt Protokolle wie M-Bus und Modbus RTU zur Verfügung
- Messungen von 1- und 3-Phasen-Systemen mit einer Spannung von L-N 230 V AC / L-L 400 V AC
- Messung der Stromeingänge über direkten Anschluss oder über Stromwandler (.../1 A oder .../5 A)
- Hutschienenmontage

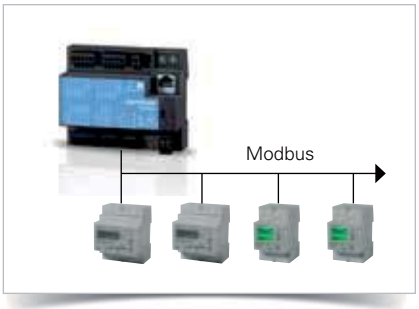


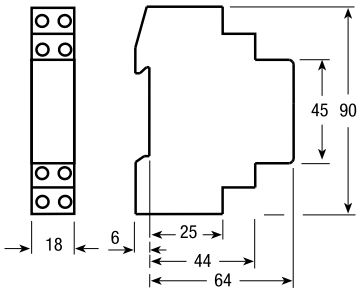
Abb.: Energiemesswerte stehen über die integrierte Kommunikationsschnittstelle Modbus RTU zur Verfügung.

Maß- und Anschlussdarstellungen

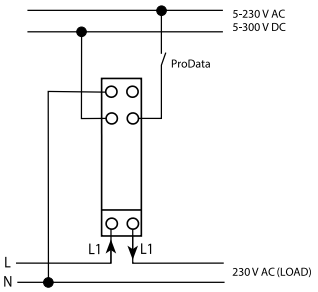
Alle Maßangaben in mm

Zähler ECSEM88MID (Impulsausgang)

Maßzeichnung

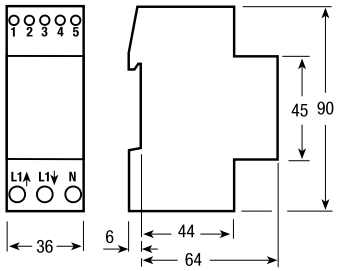


Schaltplan

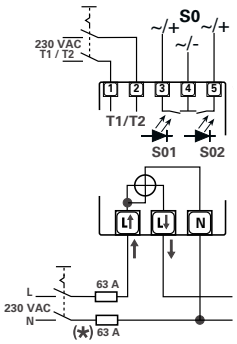


Zähler ECSEM212MID (Impulsausgang)

Maßzeichnung

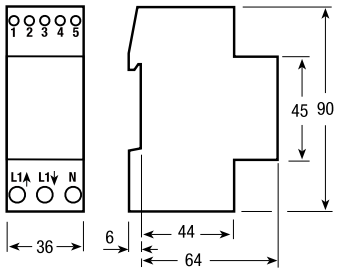


Schaltplan

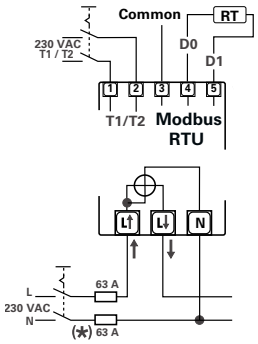


Zähler ECSEM214MID (Modbus)

Maßzeichnung

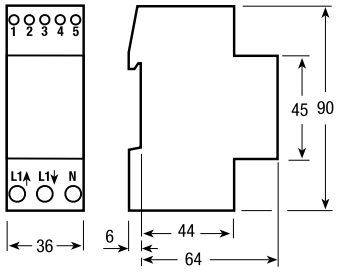


Schaltplan

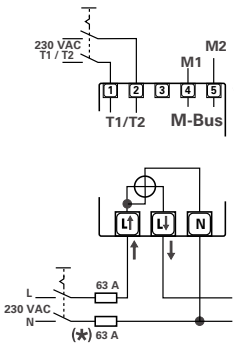


Zähler ECSEM216MID (M-Bus)

Maßzeichnung

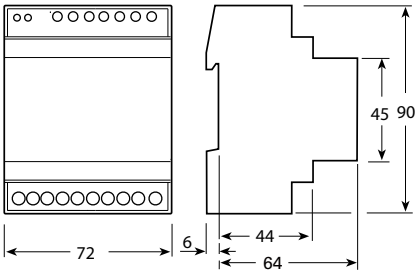


Schaltplan

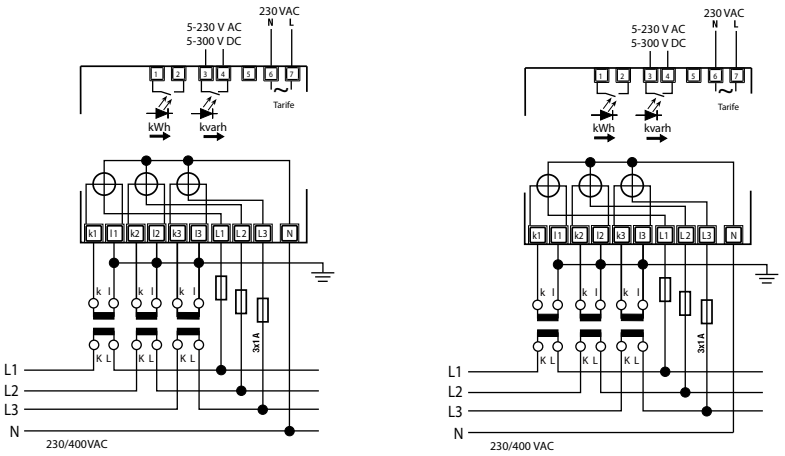


Zähler ECSEM129MID
(Impulsausgang, Stromwandler x/1 A)

Maßzeichnung



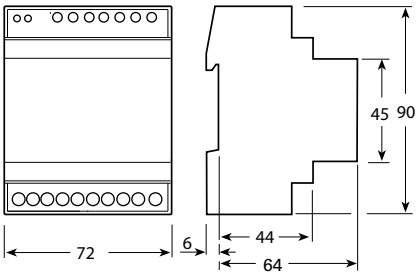
Schaltplan



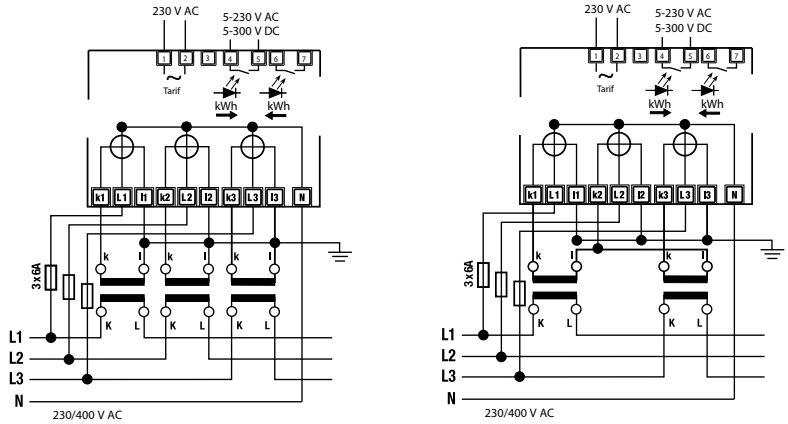
Ein Neutralleiteranschluss am Energiezähler ist zwingend notwendig. Die Erdung der Sekundärwicklung der externen Stromwandler ist in vielen Ländern gesetzlich erforderlich. Bitte überprüfen Sie die regionalen Anforderungen (TAB) vor der Installation.

Zähler ECSEM66MID
(Impulsausgang, Stromwandler x/5 A)

Maßzeichnung



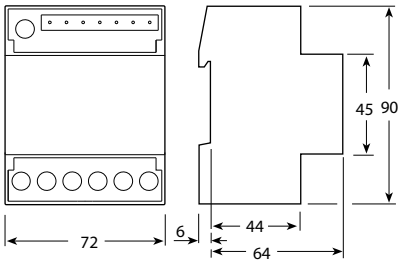
Schaltplan



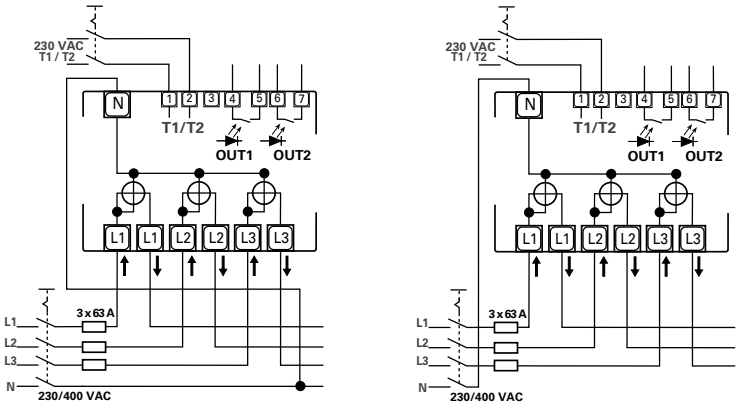
Ein Neutralleiteranschluss am Energiezähler ist zwingend notwendig. Die Erdung der Sekundärwicklung der externen Stromwandler ist in vielen Ländern gesetzlich erforderlich. Bitte überprüfen Sie die regionalen Anforderungen (TAB) vor der Installation.

Zähler ECSEM110MID
(Impulsausgang, 63 A Direktmessung)

Maßzeichnung



Schaltplan



Ein Neutralleiteranschluss am Energiezähler ist zwingend notwendig.

Geräteübersicht und technische Daten

Abb. ähnlich

	Einphasige Energiezähler				Dreiphasige Energiezähler (zwei S0-Impulsausgänge)		
Typen	**ECSEM88MID**	**ECSEM212MID**	**ECSEM214MID**	**ECSEM216MID**	**ECSEM129MID**	**ECSEM66MID**	**ECSEM110MID**
	1 S0-Impuls-Ausgang	2 S0-Impuls-Ausgänge	Modbus	M-Bus	2 S0-Impuls-Ausgänge	2 S0-Impuls-Ausgänge	2 S0-Impuls-Ausgänge
	Impulsrate 1.000 Imp/kWh, Dauer 90 ms	Impulsrate 1...1000 Imp/kWh, Dauer 30...100 ms			Impulsrate 100-10-1 Imp/kWh/kvarh, je nach Wandler Dauer 30...100 ms	Impulsrate 100-10-1 Imp/kWh/kvarh, je nach Wandler Dauer 30 ± 2 ms	Impulsrate 10...500 Imp/kWh/, Dauer 30...100 ms
Artikelnummer	**14.01.335**	**14.01.342**	**14.01.343**	**14.01.344**	**14.01.338**	**14.01.339**	**14.01.345**
Kommunikationsmodul zur Erweiterung der Energiezähler über seitliche, optische IR-Schnittstelle							
EIB-KNX*	•	–	–	–	–	–	–

* Artikelnummer: 14.01.412
Baudrate: 9.600 Baud; übertragbare Größen: Wh, kvarh, V, A, Hz, cos phi, kW, kvar.

Technische Daten								
Anschluss		32 A Direktmessung	63 A Direktmessung	63 A Direktmessung	63 A Direktmessung	... 1/A Stromwandler	... 5/A Stromwandler	63 A Direktmessung
Abmessungen in mm (H x B x T)		90 x 18 x 70	90 x 36 x 64+6	90 x 36 x 64+6	90 x 30 x 64+6	90 x 72 x 70	90 x 72 x 70	90 x 72 x 70
Teileinheiten		1	2	2	2	4	4	4
Leistungsaufnahme		8 VA	2,1 VA	2,1 VA	2,1 VA	2,1 VA	2,1 VA	2,1 VA
Max. Bürde an Stromanschlüssen (I_{Max})		0,9 VA	1,0 VA	1,0 VA	1,0 VA	0,5 VA pro Phase	0,5 VA pro Phase	1,0 VA pro Phase
Arbeitstemperatur (°C)		-25 ... +55	-25 ... +55	-25 ... +55	-25 ... +55	-25 ... +55	-25 ... +55	-25 ... +55
Lagertemperatur (°C)		-25 ... +70	-25 ... +70	-25 ... +70	-25 ... +70	-25 ... +70	-25 ... +70	-25 ... +70
Schutzart (Front / Klemmen)		IP51*3 / IP20	IP51*3 / IP40	IP51*3 / IP40	IP51*3 / IP40	IP51*3 / IP20	IP51*3 / IP20	IP51*3 / IP20
Max. anschließbare Leiter (mm^2)		Messung: 16	Messung: 35 Tarifeingang: 1,5	Messung: 35 Tarifeingang: 1,5	Messung: 35 Tarifeingang: 1,5	Messung: 4 Tarifeingang: 1,5	Messung: 4 Tarifeingang: 1,5	Messung: 35 Tarifeingang: 1,5 flex
Versorgungsspannung		selbstversorgt	selbstversorgt	selbstversorgt	selbstversorgt	selbstversorgt	selbstversorgt	selbstversorgt
Messbereich								
Spannungsbereich (V AC)		184 ... 276 V AC	92 ... 276 V AC	92 ... 276 V AC	92 ... 276 V AC	110 ... 276 V AC 190 ... 480 V AC	184 ... 276 V AC 319 ... 480 V AC	92 ... 276 V AC 160 ... 480 V AC
Strombereich (A)		0,02 ... 32	0,015 ... 63	0,015 ... 63	0,015 ... 63	0,001 ... 1,2	0,003 ... 6	0,015 ... 63
Frequenz, Grundschwingung (Hz)*1		50	45 ... 65	45 ... 65	45 ... 65	50	50	45 ... 65
Messung		1-phasig	1-phasig	1-phasig	1-phasig	3-phasig (4 Leiter)	3-phasig (4 Leiter)	3-phasig (4 Leiter)
Messwerte								
Messgenauigkeit Wirkenergie		Klasse B	Klasse B	Klasse B	Klasse B	Klasse B	Klasse B	Klasse B
Messgenauigkeit Blindenergie		Klasse 2	Klasse 2	Klasse 2	Klasse 2	Klasse 2	Klasse 2	Klasse 2
Tarife		1	2	2	2	2	2	2
Spannung	L1, L2, L3	-	▯*2	▯*2	▯*2	-	-	-
	L1-2, L2-3, L3-1	-	-	-	-	-	-	-
Strom	L1, L2, L3	-	▯*2	▯*2	▯*2	-	-	-
	N	-	-	-	-	-	-	-
Leistungsfaktor	L1, L2, L3	-	▯*2	▯*2	▯*2	-	-	-
	ΣL	-	-	-	-	-	-	-

▯ Fernauslesung *1 MID nur 50 Hz *2 Nur L1 *3 Für die Installation in einem Verteiler mit mindestens IP51-Schutz

Messwerte								
Frequenz		-	▯	▯	▯	-	-	-
Wirk-leistung	L1, L2, L3	●*2	●*2	●*2 ▯*2	●*2 ▯*2	-	-	-
	∑L	-	-	-	-	-	-	-
Blind-leistung	L1, L2, L3	-	●*2	●*2 ▯*2	●*2 ▯*2	-	-	-
	∑L	-	-	-	-	-	-	-
Schein-leistung	L1, L2, L3	-	-	-	-	-	-	-
	∑L	-	-	-	-	-	-	-
Wirk-energie (Bezug)	L1, L2, L3, ∑L	●*2	●*2	●*2 ▯*2	●*2 ▯*2	●	●	●
	Tarife 1 und 2	●*3	●*2	●*2 ▯*2	●*2 ▯*2	●	●	●
Wirk-energie (Lieferung)	L1, L2, L3, ∑L	●*2	-	▯*2	▯*2	●	●	●
	Tarife 1 und 2	●*3	-	▯*2	▯*2	●	●	●
Blind-energie (Bezug)	L1, L2, L3, ∑L	-	●*2	●*2 ▯*2	●*2 ▯*2	-	-	-
	Tarife 1 und 2	-	●*2	●*2 ▯*2	●*2 ▯*2	-	-	-
Blind-energie (Lieferung)	L1, L2, L3, ∑L	-	-	▯*2	▯*2	-	-	-
	Tarife 1 und 2	-	-	▯*2	▯*2	-	-	-
Wirk-energie (Teilver-brauch)	∑L	-	-	-	-	-	-	-
	Tarife 1 und 2	-	-	-	-	-	-	-

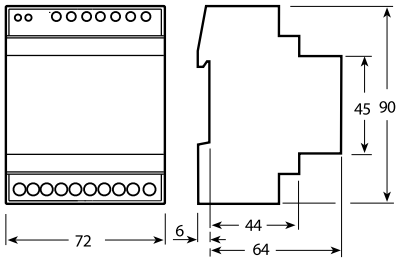
● Display-Anzeige ▯ Fernauslesung *2 Nur L1 *3 Nur Tarif 1

Maß- und Anschlussdarstellungen

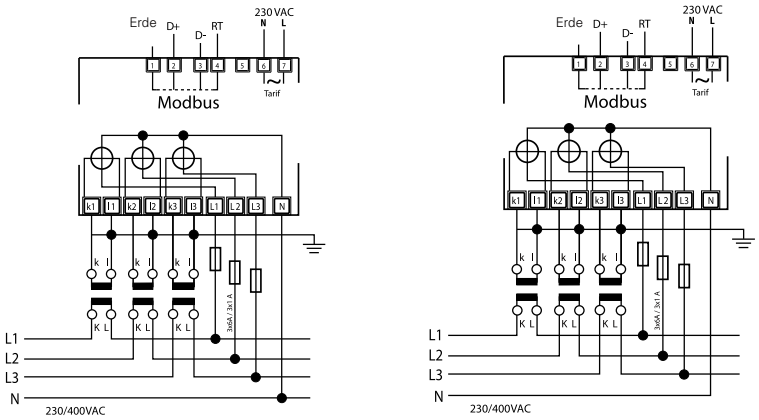
Alle Maßangaben in mm

Zähler ECSEM155MID
(Modbus, Stromwandler x/1 A)

Maßzeichnung



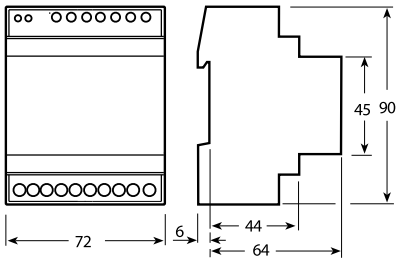
Schaltplan ECSEM155MID (Modbus)



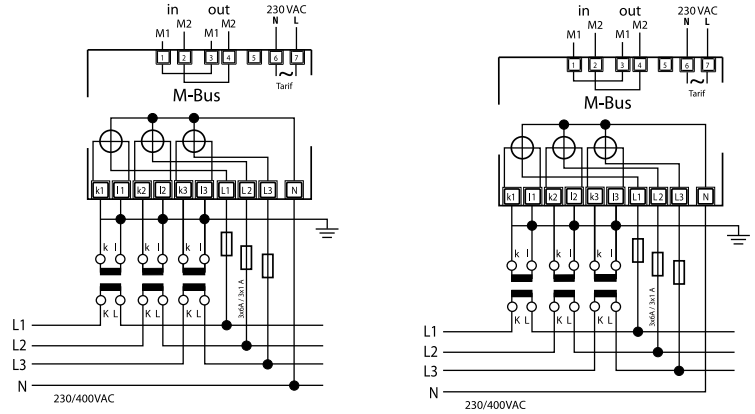
Ein Neutralleiteranschluss am Energiezähler ist zwingend notwendig. Die Erdung der Sekundärwicklung der externen Stromwandler ist in vielen Ländern gesetzlich erforderlich. Bitte überprüfen Sie die regionalen Anforderungen (TAB) vor der Installation.

Zähler ECSEM157MID
(M-Bus, Stromwandler x/1 A)

Maßzeichnung



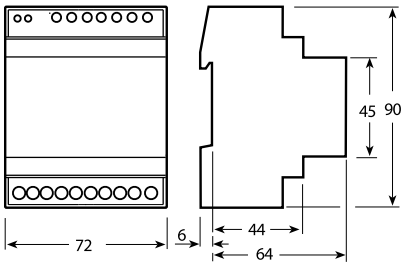
Schaltplan ECSEM157MID (M-Bus)



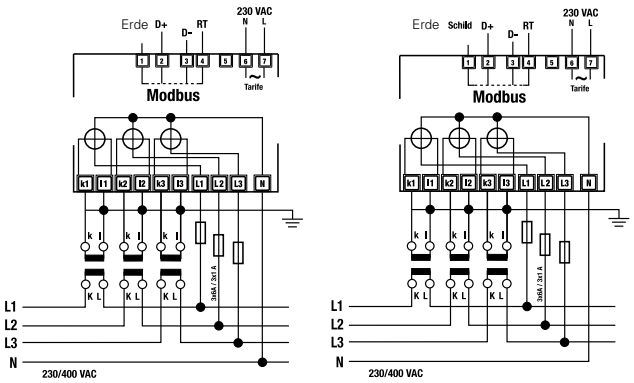
Ein Neutralleiteranschluss am Energiezähler ist zwingend notwendig. Die Erdung der Sekundärwicklung der externen Stromwandler ist in vielen Ländern gesetzlich erforderlich. Bitte überprüfen Sie die regionalen Anforderungen (TAB) vor der Installation.

Zählergruppe ECSEM68MID / ECSEM67MID (Stromwandler x/5 A)

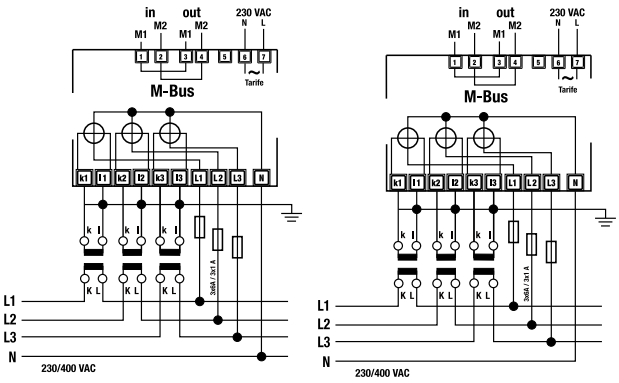
Maßzeichnung



Schaltplan ECSEM68MID (Modbus)



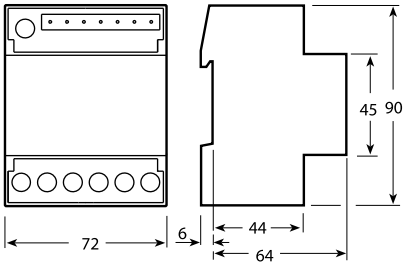
Schaltplan ECSEM67MID (M-Bus)



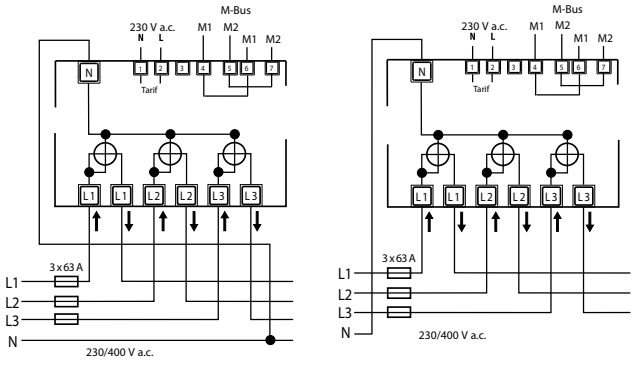
Ein Neutralleiteranschluss am Energiezähler ist zwingend notwendig. Die Erdung der Sekundärwicklung der externen Stromwandler ist in vielen Ländern gesetzlich erforderlich. Bitte überprüfen Sie die regionalen Anforderungen (TAB) vor der Installation.

Zählergruppe ECSEM112MID / ECSEM114MID (63 A Direktmessung)

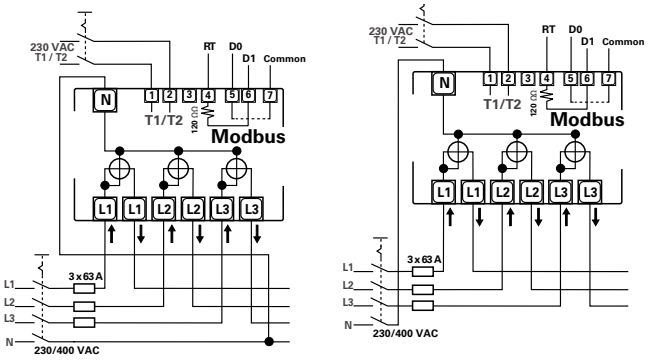
Maßzeichnung



Schaltplan ECSEM112MID (M-Bus)



Schaltplan ECSEM114MID (Modbus)



Ein Neutralleiteranschluss am Energiezähler ist zwingend notwendig.

Geräteübersicht und technische Daten

Dreiphasige Energiezähler mit integrierter Kommunikationsschnittstelle

Typen*1	ECSEM155MID (Modbus)	ECSEM157MID (M-Bus)	ECSEM68MID (Modbus)	ECSEM67MID (M-Bus)	ECSEM114MID (Modbus)	ECSEM112MID (M-Bus)
Artikelnummer	**14.01.323**	**14.01.325**	**14.01.313**	**14.01.317**	**14.01.346**	**14.01.347**

*1 Anmerkung: Aufgrund der integrierten Schnittstelle werden diese Energiezähler ohne IR-Schnittstelle ausgeliefert.

Technische Daten							
Anschluss		... 1/A Stromwandler	... 1/A Stromwandler	... 5/A Stromwandler	... 5/A Stromwandler	63 A Direktmessung	63 A Direktmessung
Geräteabmessungen in mm (H x B x T)		90 x 72 x 70	90 x 72 x 70	90 x 72 x 70	90 x 72 x 70	90 x 72 x 70	90 x 72 x 70
Teileinheiten		4	4	4	4	4	4
Leistungsaufnahme		2,1 VA	2,1 VA	2,1 VA	2,1 VA	2,1 VA	2,1 VA
Max. Bürde an Stromanschlüssen (I_{Max})		0,5 VA pro Phase	0,5 VA pro Phase	0,5 VA pro Phase	0,5 VA pro Phase	1,0 VA pro Phase	1,0 VA pro Phase
Arbeitstemperatur (°C)		-25 ... +55	-25 ... +55	-25 ... +55	-25 ... +55	-25 ... +55	-25 ... +55
Lagertemperatur (°C)		-25 ... +70	-25 ... +70	-25 ... +70	-25 ... +70	-25 ... +70	-25 ... +70
Schutzart (Front / Klemmen)		IP51 / IP20	IP51 / IP20	IP51 / IP20	IP51 / IP20	IP51 / IP20	IP51 / IP20
Max. anschließbare Leiter (mm^2)		Messung: 4 Tarifeingang: 1,5	Messung: 4 Tarifeingang: 1,5	Messung: 4 Tarifeingang: 1,5	Messung: 4 Tarifeingang: 1,5	Messung: 35 Tarifeingang: 1,5	Messung: 35 Tarifeingang: 1,5
Versorgungsspannung		selbstversorgt	selbstversorgt	selbstversorgt	selbstversorgt	selbstversorgt	selbstversorgt
Messbereich							
Spannungsbereich (V AC)		110 ... 276 V AC 190 ... 480 V AC	110 ... 276 V AC 190 ... 480 V AC	110 ... 276 V AC 190 ... 480 V AC	110 ... 276 V AC 190 ... 480 V AC	92 ... 276 V AC 160 ... 480 V AC	92 ... 276 V AC 160 ... 480 V AC
Strombereich (A)		0,001 ... 1,2	0,001 ... 1,2	0,003 ... 6	0,003 ... 6	0,015 ... 63	0,015 ... 63
Frequenz, Grundschwingung (Hz)*2		50	50	50	50	45 ... 65	45 ... 65
Messung		3-phasig (4 Leiter)	3-phasig (4 Leiter)	3-phasig (4 Leiter)	3-phasig (4 Leiter)	3-phasig (4 Leiter)	3-phasig (4 Leiter)
Messwerte							
Messgenauigkeit Wirkenergie		Klasse B	Klasse B	Klasse B	Klasse B	Klasse B	Klasse B
Messgenauigkeit Blindenergie		Klasse 2	Klasse 2	Klasse 2	Klasse 2	Klasse 2	Klasse 2
Tarife		2	2	2	2	2	2
Spannung	L1, L2, L3	▯	▯	▯	▯	▯	▯
	L1-2, L2-3, L3-1	▯	▯	▯	▯	▯	▯
Strom	L1, L2, L3, N	▯	▯	▯	▯	▯	▯
Leistungs-faktor	L1, L2, L3, ∑L	▯	▯	▯	▯	▯	▯
Frequenz		▯	▯	▯	▯	▯	▯
Wirk-leistung	L1, L2, L3, ∑L	▯	▯	▯	▯	▯	▯
Blind-leistung	L1, L2, L3, ∑L	▯	▯	▯	▯	▯	▯
Schein-leistung	L1, L2, L3, ∑L	▯	▯	▯	▯	▯	▯

▯ Fernauslesung *2 MID nur 50 Hz

Dreiphasige Energiezähler mit integrierter Kommunikationsschnittstelle

Typen*1	ECSEM155MID (Modbus)	ECSEM157MID (M-Bus)	ECSEM68MID (Modbus)	ECSEM67MID (M-Bus)	ECSEM114MID (Modbus)	ECSEM112MID (M-Bus)
Artikelnummer	**14.01.323**	**14.01.325**	**14.01.313**	**14.01.317**	**14.01.346**	**14.01.347**

*1 Anmerkung: Aufgrund der integrierten Schnittstelle werden diese Energiezähler ohne IR-Schnittstelle ausgeliefert.

Messwerte							
Wirk-energie (Bezug)	L1, L2, L3, ΣL	● ▯	● ▯	● ▯	● ▯	● ▯	● ▯
	Tarife 1 und 2	● ▯	● ▯	● ▯	● ▯	● ▯	● ▯
Wirk-energie (Lieferung)	L1, L2, L3, ΣL	● ▯	● ▯	● ▯	● ▯	● ▯	● ▯
	Tarife 1 und 2	● ▯	● ▯	● ▯	● ▯	● ▯	● ▯
Blind-energie (Bezug)	L1, L2, L3, ΣL	▯	▯	▯	▯	▯	▯
	Tarife 1 und 2	▯	▯	▯	▯	▯	▯
Blind-energie (Lieferung)	L1, L2, L3, ΣL	▯	▯	▯	▯	▯	▯
	Tarife 1 und 2	▯	▯	▯	▯	▯	▯
Wirk-energie (Teilver-brauch)	ΣL	-	▯	-	▯	-	▯
	Tarife 1 und 2	●	●	●	●	●	●

● Display-Anzeige ▯ Fernauslesung

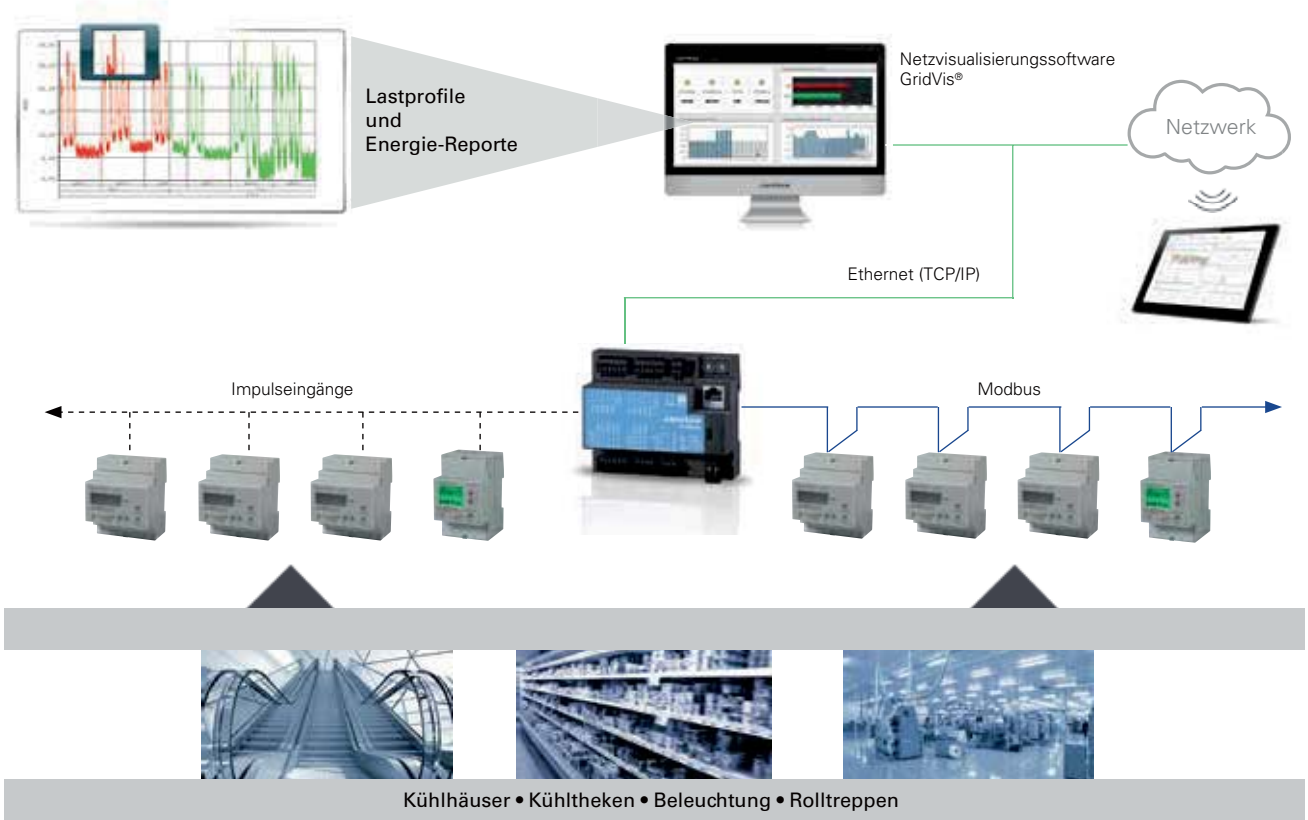


Abb.: Fernauslesung mit einem übergeordneten PC über das Ethernet-Modbus-Gateway des ProData® Datenloggers

Ethernet

Modbus-Ethernet-Gateway

Speicher 32 MB

Impulsein- und Impulsausgänge

Temperatureingang

Grenzwertüberwachung

ISO 50001
Made in Germany

ProData® Datenlogger

Klug und kompakt:
Stromkosten einsparen durch den universellsten Datenlogger

- Basis für ein umfassendes Energiemanagementsystem (ISO 50001)
- Darstellung sämtlicher Verbrauchs- und Prozessdaten (Strom, Wasser, Gas Dampf, Druck etc.)
- Überwachung von Schaltzuständen (z. B. Leistungsschalter etc.)
- Analysen von Energieverbräuchen und Betriebsstunden
- Flexible Integration in übergeordnete Systeme (Modbus-Ethernet-Gateway)
- Langfristiges Sichern von Daten mittels 32-MB-Speicher
- Speicherung von 24 differenziellen Monats-Energiewerten sowie maximalen Leistungswerten – für jeden einzelnen der fünfzehn Eingänge onboard
- Direktes Auslesen und Analysieren von Daten über die Software GridVis®
- Freie Programmierung von 64 unabhängigen Wochenschaltuhren
- Tarifumschaltung: Jedem Digitaleingang kann eine Tarifauswahl von 1 bis 8 zugeordnet werden

Universeller Datensammler für alle Verbrauchsmedien

- 15 Digital- / Impulseingänge
- 3 Digitalausgänge, schaltbar über Modbus, Wochenschaltuhr, Grenzwert- und Temperaturüberwachung
- Temperaturmesseingang
- Ethernet-Schnittstelle (Modbus TCP/IP, NTP …)
- RS485 (Modbus RTU, Slave, bis 115 kbps)
- 32 MB Flash-Memory-Datenspeicher
- Uhr- und Batteriefunktion
- 64 Wochenzeitschaltuhren
- Grenzwertüberwachung
- Modbus-Ethernet-Gateway-Funktionalität
- Speicherung von Minimal- und Maximalwerten (mit Zeitstempel)
- Konfigurierbare Aufzeichnungen, über RS485 und Ethernet auslesbar

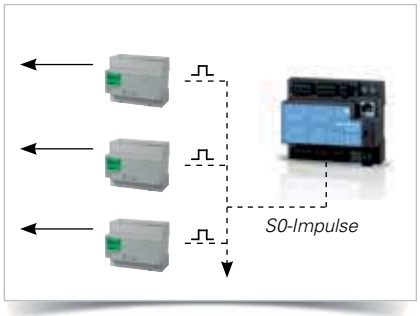


Abb.: Einfache Integration von existenten Zählern

Anwendungen

- EnMS gemäß ISO 50001
- Einbinden von bereits installierten Impulszählern in ein EnMS
- Nicht-elektrische Werte erfassen
- Kennzahlen bilden
- Statusmeldungen erfassen und überwachen
- Alarmmeldungen ausgeben
- Ethernet-Modbus-Slave-Gateway

Abb.: Zusammenfassen vielfältiger Medien

Ethernet mit Gateway-Funktionalität

- Kommunikation über Ethernet und Modbus RS485
- Einfache Einbindung ins Netzwerk
- Datentransfer schnell und zuverlässig
- Messdaten über verschiedene Kanäle abrufbar

Einfaches Integrieren von bereits bestehenden Zählern

- Über Modbus-Ethernet-Gateway Einbindung und Auslesung von untergeordneten Modbus-Slavegeräten (z.B. Stromzählern) problemlos möglich
- Jedes Zählerfabrikat mit einem S0-Impuls-Ausgang bequem erfassbar

Durchdacht bis ins kleinste (wichtige) Detail

- Interne Uhr liefert präzise Datums- und Zeitinformationen für Aufzeichnungen und Ereignisse
- Dauerbetrieb der Uhr dank eingebauter Notfallbatterie
- Batterie nicht fest verbaut; dadurch bequemes Wechseln möglich

Das ProData ist des Praktikers Liebling

- Weitbereichsnetzteil (20 – 250 V AC, 20 – 300 V DC)
- Auto-Baud-Erkennung der Kommunikationsschnittstelle
- Schraubbare Steckklemmen
- Modbus-Adresse von außen einfach einstellbar
- Schnelle Hutschienenmontage

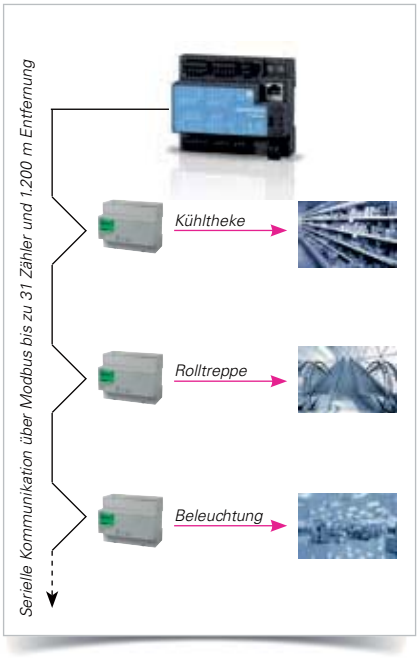
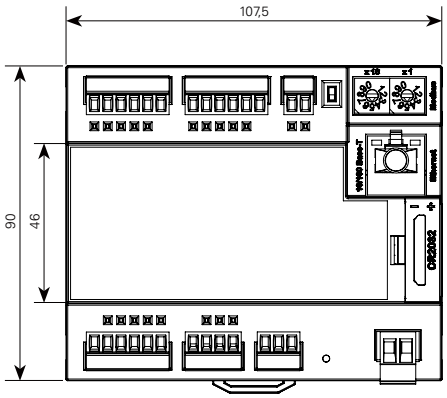


Abb.: Einfaches Zusammenführen von Modbus-Zählern

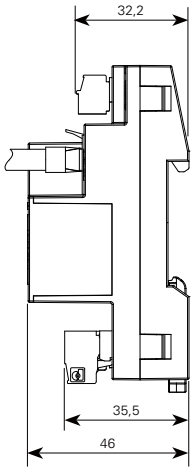
Abb.: Leichtes Austauschen der Batterie während des Betriebs

Maß- und Anschlussdarstellungen

Alle Maßangaben in mm

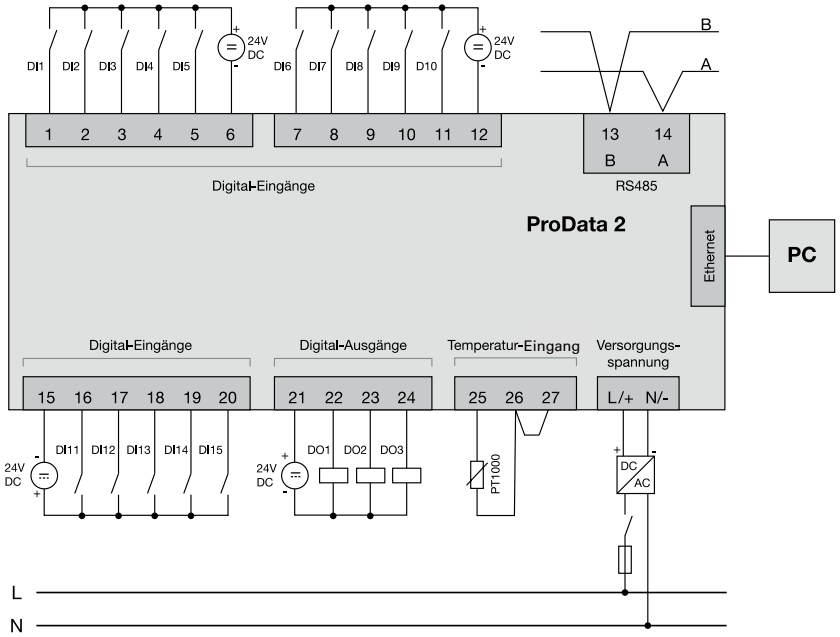


Vorderansicht



Seitenansicht

Typische Anschlussvariante



Geräteübersicht und technische Daten

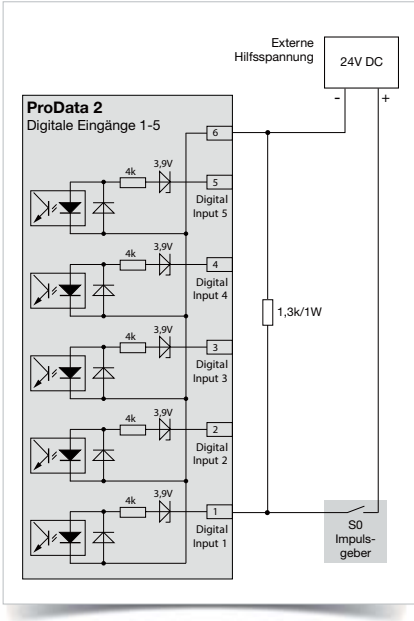


Abb.: S0-Impulsausgang mit externer Versorgungsspannung und externem Widerstandssteckmodul*3

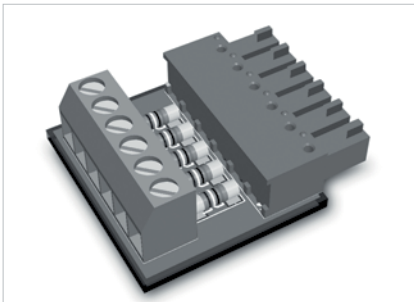


Abb.: S0-Steckmodul (Art.-Nr.: 52.24.111)

	ProData
Artikelnummer	**52.24.001**
Versorgungsspannung	20 – 250 V AC oder 20 – 300 V DC
Installations-Überspannungskategorie	300 V CAT II
Leistungsaufnahme	max. 4 VA / 2 W

Allgemein	
Einsatz in Niederspannungsnetzen	•
Sonstige Messungen	
Betriebsstundenmessung	•
Uhr	•
Datenaufzeichnung	
Speicher (Flash)	32 MB
Mittel-, Minimal-, Maximalwerte	•
Alarmmeldungen	•
Grenzwertüberwachung	•
Zeitstempel	•
Eingänge / Ausgänge	
Digitaleingänge	15
Digitalausgänge (als Schalt- oder Impulsausgang)	3
Temperaturmesseingang	1
Passwortschutz	•
Kommunikation	
Schnittstellen	
RS485: 9,6 – 115,2 kbps	•
Ethernet 10/100 Base-TX (RJ-45-Buchse)	•
Protokolle	
Modbus RTU, Modbus TCP	•
Modbus-Gateway für Master-Slave-Konfiguration*1	•
NTP (Zeitsynchronisierung)	•
DHCP	•
TCP/IP	•
ICMP (Ping)	•
Software GridVis®-Basic*2	
Graphen online und historische	•
Datenbanken (Janitza DB, Derby DB)	•
Manuelle Reports (Energie)	•
Topologieansichten	•
Manuelle Auslesung	•
Graphensets	•

Technische Daten	
Digitale Ein- und Ausgänge	
Anzahl der digitalen Eingänge	15
Betriebsspannung	20 – 30 V DC (SELV- oder PELV-Versorgung)
Maximale Zählfrequenz	20 Hz
Eingangssignal liegt an	> 18 V DC (typisch 4 mA bei 24 V)
Eingangssignal liegt nicht an	0 ... 5 V DC
Anzahl der digitalen Ausgänge	3
Betriebsspannung	20 – 30 V DC (SELV- oder PELV-Versorgung)
Schaltspannung	max. 60 V DC
Schaltstrom	max. 50 mAeff DC
Impulsausgang (Energieimpulse)	max. 20 Hz
Maximale Leitungslänge	bis 30 m nicht abgeschirmt, ab 30 m abgeschirmt
Temperaturmesseingang	1
Updatezeit	1 Sek.
Anschließbare Temperaturfühler	PT100, PT1000, KTY83, KTY84
Gesamtbürde (Fühler und Leitung)	max. 4 kOhm

Bemerkung: Detaillierte technische Informationen entnehmen Sie bitte der Betriebsanleitung und der Modbus-Adressliste.

• = enthalten – = nicht enthalten

*1 Eine Verwendung als Modbus RTU Slave ist in diesem Modus nicht möglich. Das ProData kann nur Anfragen an ein Modbus-Slavegerät weiterleiten; es kann nicht selbstständig Modbus-Slavegeräte abfragen.

*2 Optional zusätzliche Funktionen mit den Paketen GridVis®-Professional, GridVis®-Enterprise und GridVis®-Service.

*3 Externer Widerstand S0-Steckmodul zum Anschluss an S0-Impuls-Geber notwendig (Artikel.-Nr.: 52.24.111)

Mechanische Eigenschaften	
Gewicht	200 g
Geräteabmessungen in mm (H x B x T)	90 x 107,5 x ca. 46
Batterie	Typ Lithium CR2032, 3 V (Zulassung nach UL 1642)
Schutzart gemäß EN 60529	IP20
Montage nach IEC EN 60999-1 / DIN EN 50022	Hutschiene
Anschlussvermögen der Klemmstellen (digitale Ein- / Ausgänge, Temperaturmesseingänge) starr / flexibel Flexibel mit Aderendhülsen ohne Kunststoffhülse Flexibel mit Aderendhülsen mit Kunststoffhülse	 0,2 bis 1,5 mm² 0,2 bis 1,5 mm² 0,2 bis 1,5 mm²
Anschlussvermögen der Klemmstellen Serielle Schnittstelle Ein-, Mehr-, Feindrähtige Stiftkabelschuhe, Aderendhülsen	 0,2 bis 1,5 mm² 0,2 bis 1,5 mm²
Umgebungsbedingungen	
Temperaturbereich	Betrieb: K55 (-40 ... +70 °C)
Relative Luftfeuchtigkeit	Betrieb: 0 bis 95 % RH
Betriebshöhe	0 ... 2.000 m über NN
Verschmutzungsgrad	2
Einbaulage	beliebig
Elektromagnetische Verträglichkeit	
Elektromagnetische Verträglichkeit von Betriebsmitteln	Richtlinie 2004/108/EG
Elektrische Betriebsmittel zur Verwendung innerhalb bestimmter Spannungsgrenzen	Richtlinie 2006/95/EG
Gerätesicherheit	
Sicherheitsbestimmungen für elektrische Mess-, Steuer-, Regel- und Laborgeräte – Teil 1: Allgemeine Anforderungen	IEC/EN 61010-1
Besondere Bestimmungen für Prüf- und Messstromkreise	IEC/EN 61010-2-030
Störfestigkeit	
Klasse A: Industriebereich	IEC/EN 61326-1
Elektrostatische Entladungen	IEC/EN 61000-4-2
Elektromagnetische Felder 80 – 1000 MHz	IEC/EN 61000-4-3, EMV-ILA V01-03
Elektromagnetische Felder 1000 – 2700 MHz	IEC/EN 61000-4-3, EMV-ILA V01-03
Schnelle Transienten	IEC/EN 61000-4-4, EMV-ILA V01-03
Stoßspannungen	IEC/EN 61000-4-5, EMV-ILA V01-03
Leitungsgeführte HF-Störungen 0,15 – 80 MHz	IEC/EN 61000-4-6, EMV-ILA V01-03
Spannungseinbrüche, Kurzzeitunterbrechungen, Spannungsschwankungen und Frequenzänderung	IEC/EN 61000-4-11, EMV-ILA V01-03
Störaussendung	
Klasse B: Wohnbereich	IEC/EN 61326-1
Funkstörfeldstärke 30 – 1000 MHz	IEC/CISPR11/EN 55011
Funkstörspannung 0,15 – 30 MHz	IEC/CISPR11/EN 55011
Funkstörspannung 9 – 150 MHz	EMV-ILA V01-03
Sicherheit	
Europa	CE-Kennzeichnung
Firmware	
Firmware-Update	Update über GridVis®-Software. Firmware-Download (kostenfrei) von der Internetseite: http://www.janitza.de/downloads/

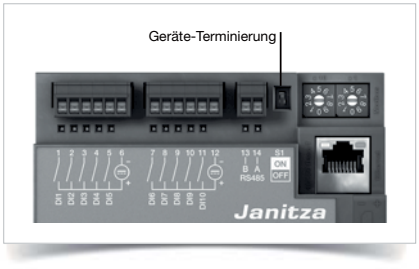
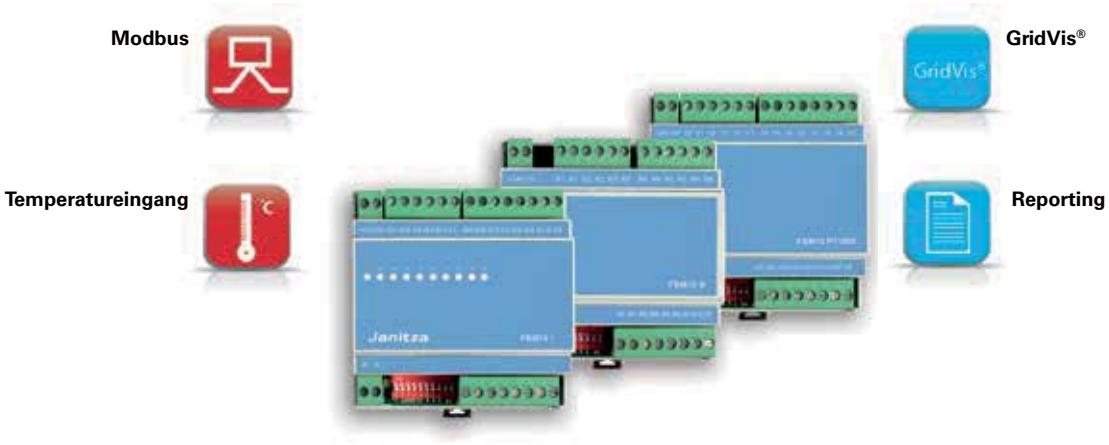


Abb.: Modbus- / RS485 Terminierung

Bemerkung: Detaillierte technische Informationen entnehmen Sie bitte der Betriebsanleitung und der Modbus-Adressliste.

• = enthalten – = nicht enthalten



Feldbusmodule Serie FBM

Dezentrale I/O-Feldbusmodule Serie FBM10

- RS485-Schnittstelle
- Protokoll Modbus RTU
- Einsetzbar als Slavegerät zu den Messgeräten der Serie UMG 604, UMG 605, UMG 508, UMG 509, UMG 511 und UMG 512
- Anbindung auch über eine Entfernung von bis zu 1.000 m an die RS485-Modbus-Master-Schnittstelle des Gerätes möglich; entweder per Profibuskabel oder z. B. ein Kabel des Typs Li2YCY(TP) 2 x 2 x 0,22
- Module stehen entsprechend dem ausgewählten Messgerät fertig konfiguriert und programmiert zur Verfügung

Anwendung der Module FBM10I und FBM10R

- Zusammenführung verschiedener Ein- und Ausgangssignale zur Verteilung an die entsprechenden Teilnehmer
- Zur Nutzung der Feldbusmodule ist eine Anbindung an die jeweiligen Modbus-Master aus der Geräteserie UMG 604, UMG 605, UMG 508, UMG 509, UMG 511 oder UMG 512 erforderlich
- Sämtliche Datenpunkte in das Janitza System integriert
- Erfassung verschiedenster Kenngrößen wie z.B. Prozessdaten, Zustände, Störmeldungen, Grenzwerte, Alarmausgänge usw.
- Archivierung und Visualisierung über die Software GridVis®

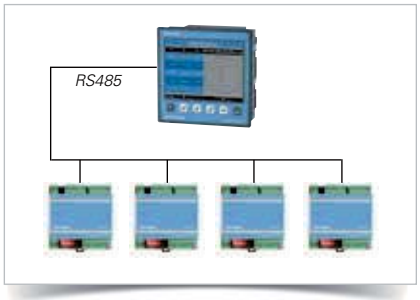


Abb.: Die Anbindung der I/O-Feldbusmodule erfolgt über die Schnittstelle RS485 des UMG-Messgerätes

Beispiel zur Nutzung der Eingänge

- Emax-Sperrung oder -Freigabe
- Tarifumschaltung
- Sollwertumschaltung Emax
- Synchronisierung Messperiode
- Störmeldungen
- Zustandsmeldungen

Beispiel zur Nutzung der Ausgänge

- Emax-Ausgänge
- Grenzwertausgänge für Messwerte

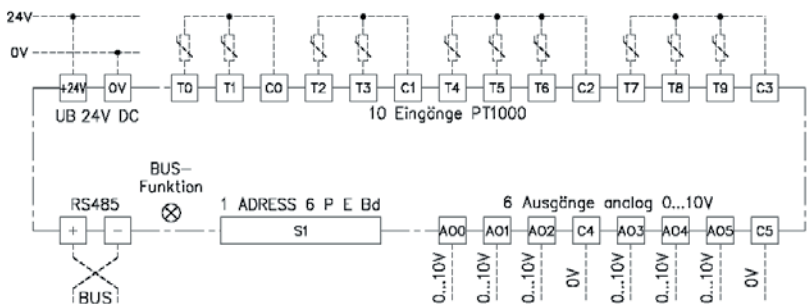


Abb.: Anschlussbild FBM10 PT1000/PT100; Temperatureingang 2-Draht

Anwendung der Module FBM10PT1000

- Temperatur-Feldbusmodul
- Erfassung von bis zu 10 Temperaturmessungen (z.B. über PT100 oder PT1000)
- Die Aufzeichnung und Visualisierung der Messwerte erfolgt mithilfe eines UMG 604, UMG 605, UMG 508, UMG 509, UMG 511 oder UMG 512 und einer benötigten Erweiterung (vgl. Kapitel 04 APPs – Erweiterung mit Know -how)

Abb.: Nach der APP-Installation können die Werte auch gespeichert werden.

Beispiel

- Temperaturüberwachung
- Temperaturerfassung

Feldbusmodule Serie FBM					
Typ	**Relaisausgänge**	**Digitaleingänge*1**	**Analogeingänge*2**	**Temperatureingänge**	**Artikel-Nr.**
FBM10I	–	10	–	–	**15.06.076**
FBM10PT1000	–	–	–	10	**15.06.077**
FBM10R-NC	10	–	–	–	**15.06.078**
FBM DI8-AI8	–	8	8	–	**15.06.079**

*1 Nur Zustandsmeldung *2 4 – 20 m

Allgemeine Technischen Daten	
Versorgungsspannung	24 V DC ±20 %
Leerlaufstrom	20 mA
Schnittstelle, Protokoll	RS485, Modbus-RTU
Übertragungsrate	4.800 bis 38.400 Bit/s
Eingang digital	24 V DC, 5 mA
Relaisausgänge	24 V DC 0,5 A / 250 V / 3 A AC1 / 2 A AC3
Umgebungstemperatur	-10 … +50 °C
Genauigkeit	<0,1 % für Temperaturmessung PT1000
EMV	nach EN 55011
Klemmen	Steckklemmen bis 1 mm²
Gehäuse	45 mm Reiheneinbausystem 90 x 88 x 58 mm (H x B x T)
Montage	Hutschiene
Luftfeuchte	< 95 % RH nicht kondensierend
Schutzart	IP20
Normen	CE-Konformität

04 Software und IT-Lösungen

Janitza Software- und IT-Lösungen Seite 133
- UMG Messgeräte-Homepage & APPs
- Energy-Portal
- GridVis®-Software

Netzvisualisierungssoftware – GridVis® Seite 135
- Software für den Aufbau eines Energie- und Spannungsqualitäts-Monitoringsystems
- Management von sämtlichen Mess- und Energiedaten
- Programmierung und Konfiguration der Netzanalysatoren und Messgeräte

Programmiersprache Jasic® Seite 153
- Spezielle Programmier- / Scriptsprache für unterschiedliche UMG-Messgeräte
- Funktionen im Gerät individuell erweiterbar
- Bis zu 7 Programme möglich

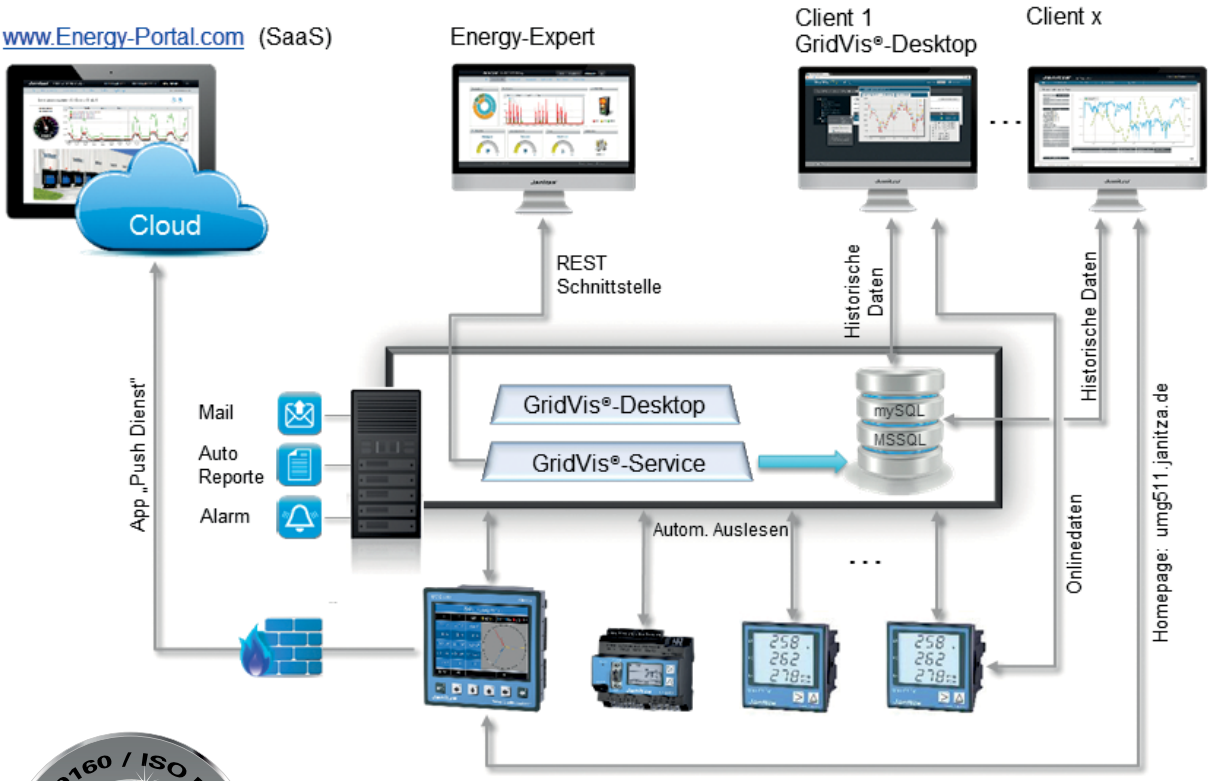
APPs – Erweiterung mit Know-how Seite 157
- Erweiterungen (APPs) für unterschiedliche UMG-Messgeräte
- In das Gerät integrierte Funktionen über APPs erweiter-, steuer- und visualisierbar
- Verwaltung und Installation über Netzvisualisierungssoftware GridVis®

WEB-Visualisierungssoftware – GridVis®-Energy Seite 169
- Erweiterungen (APPs) für unterschiedliche UMG-Messgeräte
- In das Gerät integrierte Funktionen über APPs erweiter-, steuer- und visualisierbar
- Verwaltung und Installation über Netzvisualisierungssoftware GridVis®

Cloud-Lösung für Energiemanagement – www.Energy-Portal.com Seite 173
- Speziell auf Energiedaten ausgelegte Cloud-Lösung
- Weltweit mit dem PC oder Tablet PC unter www.Energy-Portal.com abrufbar
- Ohne IT-Infrastruktur oder aufwendige Software Energiedaten aus den UMG-Messgeräten auswerten und visualisieren

OPC-Server Seite 177
- Standardisierte Schnittstelle zwischen UMG-Messgerät und isolierten Visualisierungssystemen
- Verknüpfung und Archivierung unterschiedlicher Messdaten
- Einbindung in z.B. Gebäudeleit- oder Automatisierungstechnik

Komplettserver mit GridVis® und Datenbank Seite 181
- Leistungsfähiger Server als Komplettlösung
- Vorkonfigurierter Server gewährleistet sofortige Nutzungsfähigkeit
- Einfaches Integrieren in vorhandene Netzwerke



Janitza Software- und IT-Lösungen

Abb.: Geräteeigene Homepage

Janitza Software- & IT-Lösungen

UMG Messgeräte-Homepage & Apps
- Anzeige der Messwerte über die geräteeigene Homepage
- Erweiterungen (APPs) für unterschiedliche UMG-Messgeräte

Energy-Portal
- Cloud-Lösung für Energiemanagement
- Keine Investition in Software, Datenbanken und IT-Infrastruktur
- Einfache Zusammenfassung der Energiedaten von verschiedenen Standorten

Abb.: Energy-Portal

GridVis®-Energy
- Web-Visualisierung für Energiemanagement
- Nahtlose Integration in die vorhandene IT-Infrastruktur
- Lieferumfang: GridVis®-Energy Software, Datenserver, Datenbank & GridVis®-Service-Software
- Zusammenführung von dezentral verteilten Anlagen auf einem Server

GridVis®-Basic
- Kostenlose Basisvariante
- Im Lieferumfang der Messgeräte enthalten

Abb.: GridVis®-Software

GridVis®-Professional
- Wie GridVis®-Basic, zusätzlich:
- Automatische Auslesung der Messgeräte
- Virtuelles Gerät
- MySQL- / MS-SQL-Datenbank-Treiber
- Benutzerverwaltung

GridVis®-Enterprise
- Wie GridVis®-Professional, zusätzlich:
- Automatische Reportgenerierung
- Generisches Modbusgerät
- Automatischer Excel-Export
- Grafischer Programmierbaustein

GridVis®-Service
- Wie GridVis®-Enterprise, zusätzlich:
- Dienst (läuft aktiv im Hintergrund für die automatische Datenauslesung)
- Onlineerfassung der Messdaten
- REST-Schnittstelle (ermöglicht den Zugriff externer Anwendungen auf die gespeicherten Werte)
- Alarmmanagement

Netzvisualisierungssoftware – GridVis®

GridVis®-Software

Ein elementarer Baustein für Energiemanagement- und Spannungsqualitätsmonitoring-Systeme

- Analyse und Visualisierung von Energie- und Messdaten der elektrischen Spannungsqualität im Energiemanagement
- Unterbrechungsfreie Dokumentation wichtiger Messdaten
- Zeitliche Zuordnung von z.B. Oberschwingungen, Spannungsschwankungen bzw. Netzausfällen
- Rechtzeitiges Erkennen unzureichender Spannungsqualität vermindert Ausfallzeiten und optimiert Betriebsmittelnutzung
- Einleitung von Maßnahmen zur Verbesserung der Energieeffizienz aufgrund von Analysen der Lastgänge und Verbräuche
- Schaffung von Rahmenbedingungen für betriebliche Energiemanagementsysteme (ISO 50001)
- Soft- und Hardwarekomponenten sorgen für mehr Transparenz und eine sichere Dokumentation der Energieversorgung
- Energiemanagementsysteme dienen als Stütze für einen ökonomischen, ökologischen und optimierten Energieeinsatz im Unternehmen

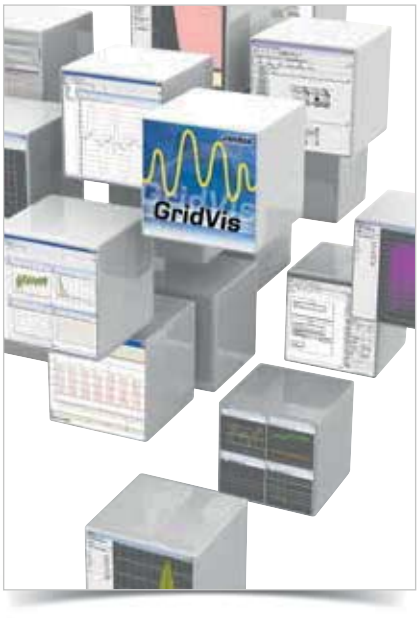
Förderung von Energiemanagementsystemen in Deutschland

- Grundsätzlich sind alle Unternehmen mit Sitz oder mit einer Niederlassung in Deutschland antragsberechtigt
- Nicht antragsberechtigt sind Unternehmen:
  - die die „Besondere Ausgleichsregelung gemäß § 40 ff. Erneuerbare-Energien-Gesetz“ in Anspruch genommen haben und zum Nachweis einer Zertifizierung nach § 41 Absatz 1 Nummer 2 Erneuerbare-Energien-Gesetz verpflichtet waren
  - denen eine Entlastung im Rahmen des Spitzenausgleichs gemäß § 10 Stromsteuergesetz und § 55 Energiesteuergesetz gewährt wird
- Die Höhe der Zuwendungen beträgt:
  - für die Erstzertifizierung eines Energiemanagementsystems nach DIN EN ISO 50001 maximal 80 % der zuwendungsfähigen Ausgaben und maximal 8.000 Euro
  - für die Erstzertifizierung eines Energiecontrollings maximal 80 % der zuwendungsfähigen Ausgaben und maximal 1.500 Euro
  - für den Erwerb von Messtechnik für Energiemanagementsysteme maximal 20 % der zuwendungsfähigen Ausgaben und maximal 8.000 Euro
  - für den Erwerb von Software für Energiemanagemensysteme maximal 20 % der zuwendungsfähigen Ausgaben und maximal 4.000 Euro
  - die Gesamtsumme der Zuwendungen ist auf maximal 20.000 Euro pro Unternehmen innerhalb eines Zeitraums von 36 Monaten beschränkt
- Detaillierte und aktualisierte Informationen sind unter www.bafa.de/bafa/de/energie/energiemanagementsysteme/index.html zu finden

Ihr Nutzen

- Reduzierung der Energiekosten
- Energiesteuerermäßigung ab 2013 in Verbindung mit einem EnMS (z.B. in Deutschland)
- Transparenz der Energieverbräuche in den einzelnen Abteilungen
- Steigerung der Versorgungssicherheit
- Umweltschutz, Imagepflege (ökologische Denkweise)
- Einsatz eines verbesserten Energiemix
- Optimierung der Energieverträge
- Sensibilisierung von Mitarbeitern bezüglich Energieeffizienz und Klimaschutz
- Kostenstellenmanagement: verursachergerechte Zuordnung und Abrechnung der Energiekosten
- Steigerung der Wettbewerbsfähigkeit
- Zollrückerstattungen in Deutschland [Steuerentlastung nach § 54 Energiesteuergesetz (EnergieStG)]

GridVis®-Hauptmerkmale



- Intuitive Bedienbarkeit
- Konfiguration des Messsystems und der UMG-Messgeräte
- Messgeräte-Management
- Automatische oder manuelle Messdatenauslesung der Geräte
- Grafische Darstellung von Onlinemesswerten und historischen Daten
- Darstellung von Minimum-, Mittel- und Maximumwerten in einem Graphen
- Statistische Auswertungen
- Umfangreiche Exportfunktionen z.B. in eine Excel-Datei
- APPs-Management (kundenspezifische Applikationen / Programme)
- Speicherung der Daten in einer Datenbank inkl. Datenbankmanagement (z.B. MySQL / MS SQL / Derby DB / Janitza DB)
- Topologieansichten (konfigurierbare, grafische Benutzeroberfläche mit frei wählbaren Registerebenen)
- Individuell einstellbare Zeitpläne (z.B. Reportgenerator, Speicherauslesung etc.)
- Verwendung von virtuellen Geräten z.B. für die Summierung von Werten mehrerer Geräte
- Generisches Modbus-Gerät zur Einbindung von „Nicht-Janitza-Geräten“
- Reportgeneratoren erlauben die Einstellung und Konfiguration von Reporten (Energiekosten und Spannungsqualität)
- Umfangreiches Alarmmanagement mit Eskalationsmanagement und Logbuchfunktion
- Benutzerverwaltung

GridVis®-Lizenzmodell / -Softwarevarianten

GridVis® ist eine skalierbare Softwareumgebung und in folgenden Varianten verfügbar	
GridVis®-Basic	Kostenlose Basisvariante Im Lieferumfang der Messgeräte enthalten
GridVis®-Professional	Wie GridVis®-Basic, zusätzlich: • Automatische Auslesung der Messgeräte • Virtuelles Gerät • MySQL- / MS-SQL-Datenbank-Treiber • Benutzerverwaltung Vorwiegend für professionell automatisierte Systeme entwickelt
GridVis®-Enterprise	Wie GridVis®-Professional, zusätzlich: • Automatische Reportgenerierung • Generisches Modbusgerät • Automatischer Excel-Export • Grafischer Programmierbaustein Speziell auch für mittlere bis größere Unternehmen
GridVis®-Service	Wie GridVis®-Enterprise, zusätzlich: • Dienst (läuft aktiv im Hintergrund für die automatische Datenauslesung) • Onlineerfassung der Messdaten • REST-Schnittstelle (ermöglicht den Zugriff externer Anwendungen auf die gespeicherten Werte) • Alarmmanagement

* Details zu den Varianten siehe Variantentabelle auf Seite 160

Gerätekonfiguration

Parametrierung und Konfiguration der Messgeräte

- Umfangreiche Einstellungsmöglichkeiten
- Benutzerfreundliche Einbindung, Parametrierung und Konfiguration der UMG-Messgeräte
- Festlegung von Triggerwerten zur Messung von Ereignissen und Transienten
- Speicherung von individuell definierten Messwerten inklusive deren Speicherintervallen
- Über Vergleicher sind Grenzwerte für die Überwachungsfunktion der Digitalausgänge programmierbar oder Impulswertigkeiten für die Digitaleingänge oder -ausgänge zu bestimmen
- Extern anschließbare Temperaturfühler gewährleisten die Erfassung für die Transformator- oder Umgebungstemperatur
- Zeitsynchrone Abstimmung bzw. Zuordnung von Ergebnissen an verschiedenen Messpunkten mittels Zeitserver (NTP)

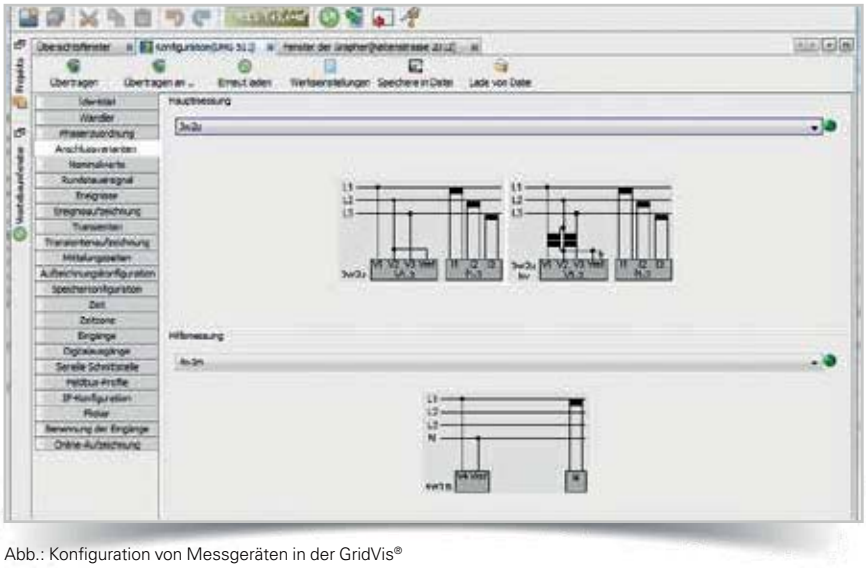


Abb.: Konfiguration von Messgeräten in der GridVis®

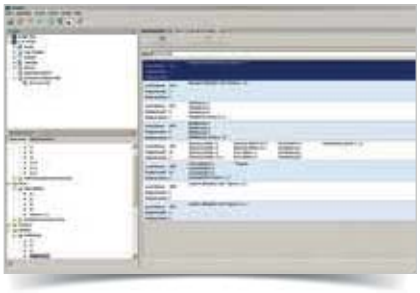


Abb.: Beispiel eines ECS-Templates für Modbus-Zähler

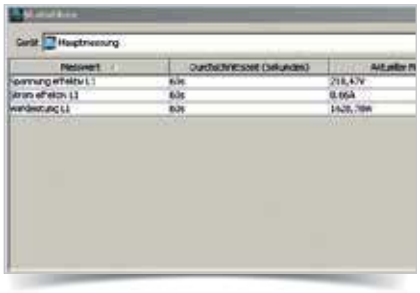


Abb.: Kommunikationskontrolle via integrierter Statistikfunktion

Generische Modbus-Geräte

Modbus RTU, Modbus TCP/IP

- Einfache Integrationsmöglichkeiten von Fremdgeräten über Modbus RTU oder Modbus TCP/IP

Voraussetzung:
- Fremdgeräte unterstützen das Modbus RTU- bzw. Mod / TCP -Protokoll
- Datenformate stehen im Einklang mit der Modbus-Empfehlung bzw. mit den zur Verfügung stehenden Formaten (Modbus-ASCII-Protokolle sind nicht hinterlegt)

- Der Anschluss der Fremdgeräte erfolgt jeweils über ein UMG-Master oder im Falle von Mod/TCP auch über ein beliebiges Mod/TCP-Gateway
- Alternativ verläuft die Werteauslesung direkt mit der GridVis®-Software (Modbus TCP/IP over Ethernet)
- Durch Profile werden Fremdgeräte eingebunden und als Template in der GridVis® verwaltet
- Export eines Templates durchführbar
- Anlegen und Bearbeiten von Profilen direkt in der GridVis® realisierbar
- Ausgelesene Messwerte der Fremdgeräte sind in der Topologie und in den virtuellen Geräten der GridVis® analysierbar
- Mit GridVis®-Service ist eine Onlinespeicherung der Messwerte inkl. Mittelwertbildung möglich
- Messwerte werden zyklisch gepollt
- Kontrolle der Kommunikation über integrierte Statistikfunktion

Funktionen im Überblick

- Datenübertragungsgeschwindigkeit 9,6; 19,2; 38,4; 57,6 ... 115,2 kbps
- Geräteintegration über RS232, RS485, Modbus (Ethernet)
- Unterstützte Funktionscodes: Read coil status (fc = 1), Read holding registers (fc = 3), Read input status (fc = 2), Read input registers (fc = 4) sowie die Formate Fließkomma (32 bit, 64 bit) jeweils nach IEEE 754 wie Short (16 bit), Unsigned Short (16 bit), Integer (32 bit), Unsigned Integer (32 bit) und Integer (64 bit)
- Profile sind frei konfigurierbar
- Onlineabspeicherung der Werte möglich
- Werte: Wasser, Gas, Wärme, Energie usw.
- Im- und Exportieren der Werte möglich
- Werte werden blockweise gelesen

Topologieansichten (Visualisierung)

- Schneller Überblick über die Energieverteilung
- Lokalisierung von Netzstörungen und Überprüfung von definierten Toleranzen durch Vergleich einzelner Messpunkte
- Unmittelbare und einfache Realisierung kundenspezifischer Lösungen durch das Hinterlegen von Grafikdaten mit Stromlaufplänen, Fertigungslinien etc. sowie das Einbinden der zugehörigen Messgeräte („Drag-and-drop“)
- Ansicht von Grenzwertüberschreitungen sowie Zuständen der Ein- und Ausgänge
- Hervorhebung von Grenzwertüber- und -unterschreitungen mittels Farbumschlag
- Geräteansicht von jedem netzwerkverbundenen Messgerät aufrufbar
- Per Fernzugriff können ausgewählte Messdaten online abgerufen werden (geräteabhängig)

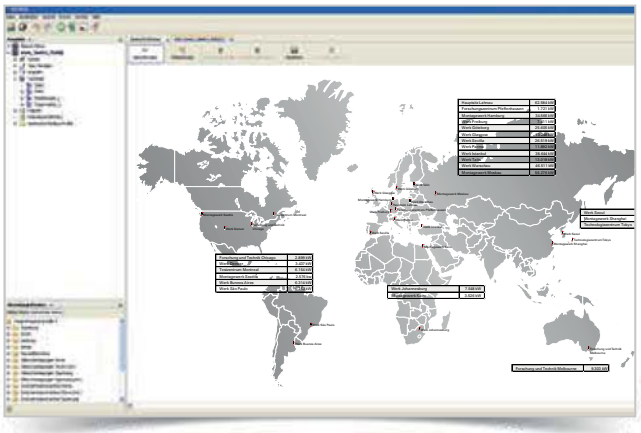


Abb.: Vollständiger Überblick über die Energieverteilung mittels Topologieansichten

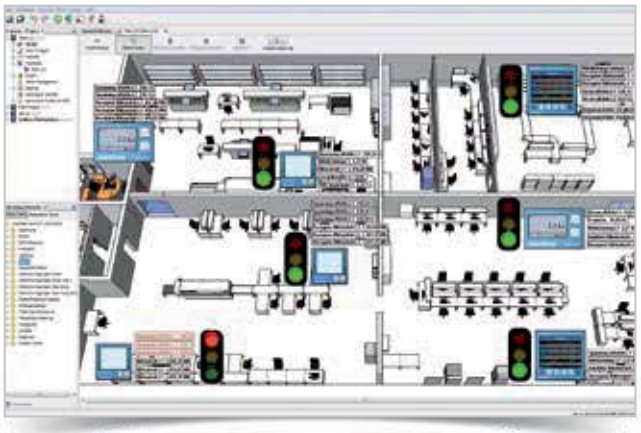


Abb.: Ansicht einer Warnmeldung innerhalb der Topologiemaske

Animation in der Topologie

- Werteabhängiges Anzeigen von Bildern, damit z.B. Farbumschlag möglich
- Ansichtswechsel zwischen Bildern durchführbar
- Es besteht die Möglichkeit z.B. beim Überschreiten der Nennspannung eine rote Ampel zu aktivieren oder einen Leistungsschalter als ausgelöst zu markieren

Hyperlinks in der Topologie

- In der Topologieansicht können Hyperlinks für folgende Elemente gesetzt werden:
  - URLs, d.h. Aufruf beliebiger Internetseiten
  - Andere Topologieseiten
  - Zu gespeicherten Graphen
  - Zu Dokumenten, z.B. Kalibrier- oder Spannungsqualitätsreporte
  - Zum Ausführen von Programmen
- Zugriff auf Kalibrierzertifikate, Betriebsanleitungen, Excel-Auswertungen oder beliebige Homepages
- Starten von Batch-Jobs oder anderen Programmen

Online- und historische Messwerte

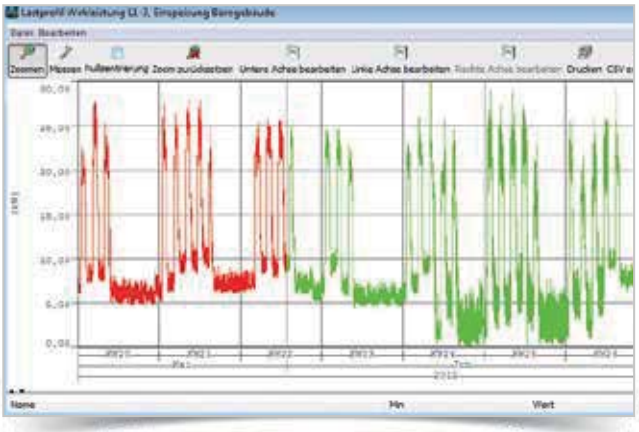


Abb.: Darstellung Lastprofil Wirkleistung L1–L3

Abb.: GridVis®-Screen mit historischen Auswertungen

Onlinedaten

- Alle Messwerte, die von Messgeräten aktuell zur Laufzeit ermittelt werden
- Datenmanagement sämtlicher Messpunkte
- Messwerte stehen im Modus der Online-Messung entweder als Linien- oder als Balkengraph zur Verfügung
- Liniengraphen sind stets aktuell (ältere Daten entfallen nach einstellbarer Messdatenanzahl)
- Darstellung zweier y-Achsen für Messdaten mit zwei Einheiten möglich (z.B. Strom und Spannung zeitsynchron)
- Von jeder Einheit lassen sich beliebig viele Messdaten mehrerer Messgeräte im gleichen Graphen visualisieren
- Farbe der Graphen individuell veränderbar

Historische Daten

- Messwerte, die nach definierten Regeln der Mittelungszeiten im Gerät bzw. durch Auslesen der Geräte in einer Datenbank gespeichert und zur Verfügung gestellt werden
- Jeder Wert erhält einen Zeitstempel sowie die entsprechende Geräte-ID
- Verwaltung der gespeicherten Daten in der Datenbank sortiert nach Parameter, Jahr, Monat und Tag
- Selektive Auswahl der Daten gewährleistet
- Interessante Zeiträume lassen sich durch einen Zoom vergrößern und mittels Messfunktion quantifizieren
- Betiteln der Balken- / Liniengraphen oder der Histogramme mit Überschriften und Kommentaren
- Anzeige von Transienten und Ereignissen im Transienten- bzw. Ereignisbrowser
- Fehlende Messdaten während bestimmter Zeiträume bzw. unrealistische Messinformationen mittels Flagbrowser darstellbar
- Erstellung von Lastprofilen (beispielsweise zur Anfertigung genauer Bedarfsanalysen für optimierte Stromlieferverträge)
- Statistikfunktion (Spannung etc.)

Abb.: Report Spannungsqualität

Reporting

Spannungsqualität

- Wichtiger Bestandteil der Netzanalyse ist die Reportgenerierung der GridVis®
- Schnelle und überschaubare Darstellung, ob die Spannungsqualität im betrachteten Zeitraum hinreichend ist oder nicht
- Weitere Tools zur Ermittlung von Problemverursachern vorhanden
- Spannungsqualitätsreporte orientieren sich an internationalen Normen
  - EN 50160
  - EN 61000-2-4
  - NeQual
  - IEEE 519
  - ITIC (CBEMA) (nur manuell, nicht automatisch)
- Reporte können zeitgesteuert ausgeführt werden
- Manuelle Reporterstellung in konkreten Bedarfsfällen
- Automatische Reporterzeugung
- Frei definierbare Zeitpläne

Energiemanagement

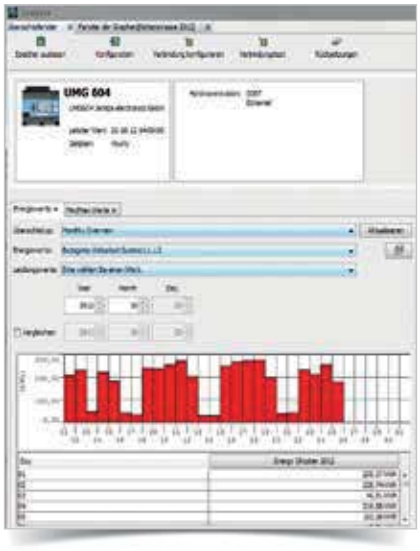


Abb.: Lastprofil Monatsansicht

- Messung und Überwachung wichtiger Parameter der elektrischen Energieversorgung
- Visualisierung der von den Messgeräten gelieferten Daten (Online-Momentanwerte oder historische Werte)
- Integrierter Reportgenerator ermöglicht die Auswertung der gelieferten Daten
- Reporte können, je nach Bedarf bzw. Einstellung, unterschiedliche Informationen generieren
- Übermittlung von energie- und leistungsbezogenen Kostenstellenberichten
- Darstellung der elektrischen Energiewerte aus Messgeräten sowie Auswertung von anderen Medien (z.B. Gas, Wasser etc.) möglich
- Lastprofilanalysen verschaffen einen Überblick über Spitzenverbräuche während eines angegebenen Zeitraums
- Automatische Erstellung der einzelnen Reporte über frei definierbare Zeitpläne oder manuelle Erstellung durch den Anwender
- Ausgabe der Reporte auf Papier oder digital (HTML, XML, Excel, Word oder PDF)

Excel-Export

Manuell und automatisch über Zeitplan

- Zeitgesteuerter, automatischer Excel-Export von Daten
- Freie Daten- bzw. spezifische Energieauswahl
- Übermittelung eines Excel-Dokumentes mit mehreren Seiten, die von der GridVis® mit Daten gefüllt werden
- Messdaten, Zeitbereich und verschiedene Messgeräte werden vom Anwender in der GridVis® ausgewählt und beinhalten reine Daten aus der Datenbank sowie vorberechnete Daten (Energien)
- Für den Export stehen drei Optionen zur Verfügung: Existierende Daten überschreiben, neue Daten mit Datum erstellen oder vorhandene Daten ändern
- Exportoptionen ebenfalls zeitgesteuert und mit einem vom Anwender frei definierten Zeitplan versehen
- Bequeme Auswertungen garantiert
- Kundenspezifische Auswertungen umsetzbar

Abb.: Exportierte Daten aus der GridVis® in ein Excel-File

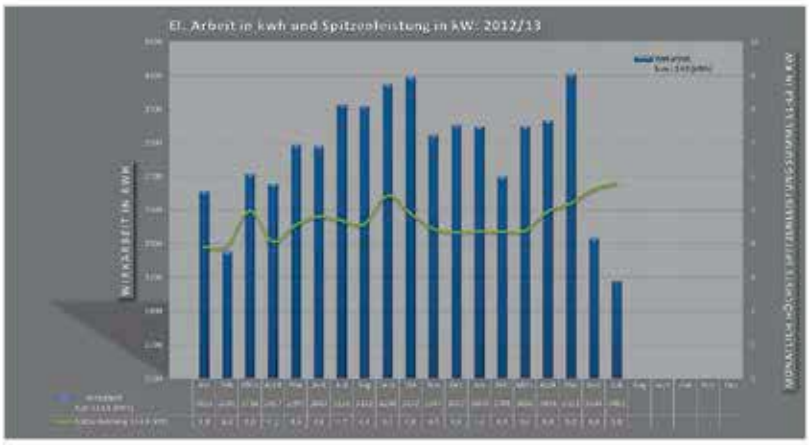


Abb.: Kundenspezifische Excel-Auswertung für Leistung und Arbeit auf Basis des automatischen Excel-Exports

Datenbankmanagement

- Datenbankanbindung in GridVis®-Desktop und -Service
- Sicherung der Daten in einer Datenbank beim Auslesen der Messgerätespeicher
- Mögliche Datenbanken: Apache Derby, MySQL, MS SQL und / oder Janitza DB
- Für Projekte ab 5 Geräten empfiehlt sich der Einsatz einer SQL-Datenbank
- Als Installationssoftware stehen GridVis®-Desktop, GridVis®-Service und eine Mischung beider zur Verfügung
- Das Auslesen eines Gerätes ist zu einem Zeitpunkt stets mit genau einer GridVis® bzw. einem Service verknüpft

GridVis®-Desktop

- Die Installation erfolgt lokal auf einem Desktop-PC oder zentral auf einer virtuellen Maschine
- Zur Auslesung der Daten muss die GridVis® aktiv laufen
- Geräte ansteuer-, ausles- und konfigurierbar
- Erzeugte Daten werden in die mit dem jeweiligen GridVis®-Projekt verbundene Datenbank geschrieben

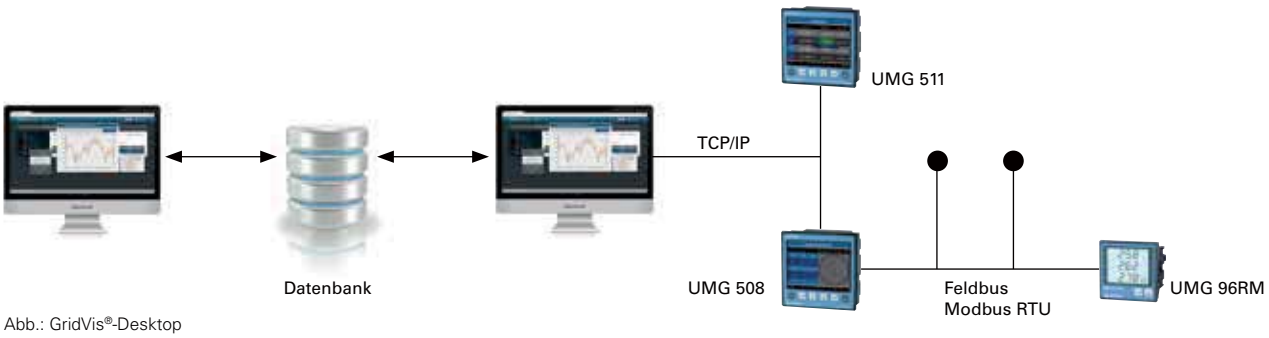


Abb.: GridVis®-Desktop

GridVis®-Service

- Funktioniert analog über einen Systemdienst auf einem entfernten Server
- Der Systemdienst kann im Hintergrund permanent, ohne geöffnete GridVis®, Daten aus den Messgeräten auslesen
- Durch diese Service-Installation ist eine Parallelnutzung durch mehrere Clients möglich
- Konfiguration von UMG-Messgeräten bzw. Projekten erfolgt über die GridVis®-Desktop-Programmoberfläche
- Anschließend erfolgt die Übergabe der Geräterechte an den GridVis®-Dienst
- Der GridVis® -Dienst ist via Webbrowser konfigurierbar
- Grafische und statistische Auswertungen laufen weiterhin über GridVis®-Desktop

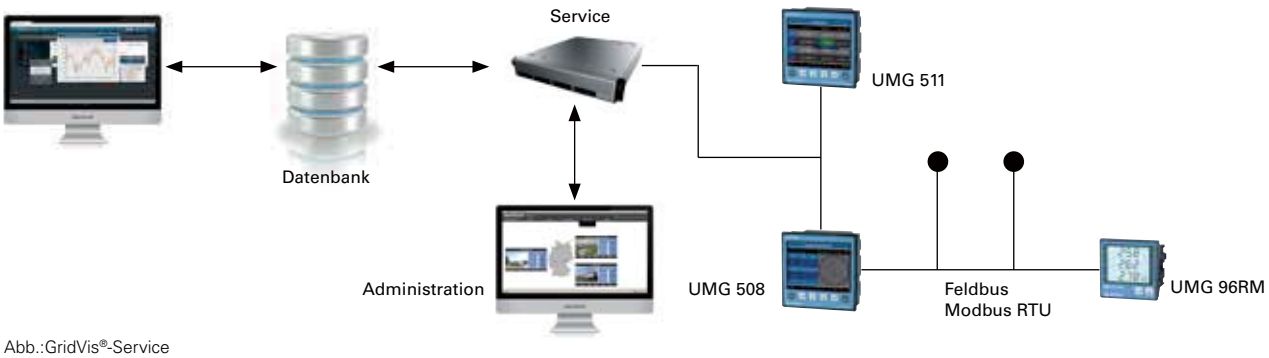


Abb.:GridVis®-Service

Janitza DB

- Seit GridVis® Release # 4.1 ist die Janitza Datenbank „Janitza DB“ im Einsatz
- Diese Datenbank kann während des Einrichtens eines neuen Projektes ausgewählt werden
- Erstellung der Datenbank durch die GridVis®
- Diese DB wurde speziell für GridVis® optimiert
- Extrem schnell
- Ein Datenaustausch mit anderen Softwareplattformen, Homepages etc. über die REST-Schnittstelle realisierbar
- Auslieferung zusammen mit allen GridVis®-Editionen
- Es entstehen keine zusätzlichen Kosten
- Kein zusätzlicher Installationsaufwand

Hinweis: Es ist nicht möglich, mit der Janitza DB von mehreren Clients auf die Janitza DB zuzugreifen! Man kann nur auf „einem“ Rechner bzw. Server einen GridVis®-Desktop und einen GridVis®-Service mit der gleichen Janitza DB verbinden!

Datenaustausch

- Sicherstellung einer unkomplizierten Systemanbindung durch zahlreiche Schnittstellen und Protokolle (Modbus, M-Bus)
- Vernetzung sämtlicher Energiemessgeräte untereinander realisierbar
- Die Kommunikation zwischen GridVis® und den Messgeräten erfolgt über Modbus RTU oder Modbus TCP (sowie weiteren TCP/IP Protokollen)
- Automatische Auslesung der Messdaten über einen Feldbus
- Messdaten werden über zentralen Datenserver zur weiteren Verwendung zur Verfügung gestellt
- Ethernet TCP/IP als Backbone der Datenkommunikation zur Reduzierung der Installationskosten
- Schnelle, kostenoptimierte und zuverlässige Kommunikation durch die Anbindung in eine Ethernetarchitektur gewährleistet
- SPS, GLT oder SCADA-Software können direkt auf die Modbus-Adressen zugreifen
- Alternativ ist die Einbindung von UMG-Messgeräten über Profibus in eine SPS-Umgebung möglich
- Kommunikation verschiedener Systeme in der Gebäudeautomation über BACnet (optional vorhanden)

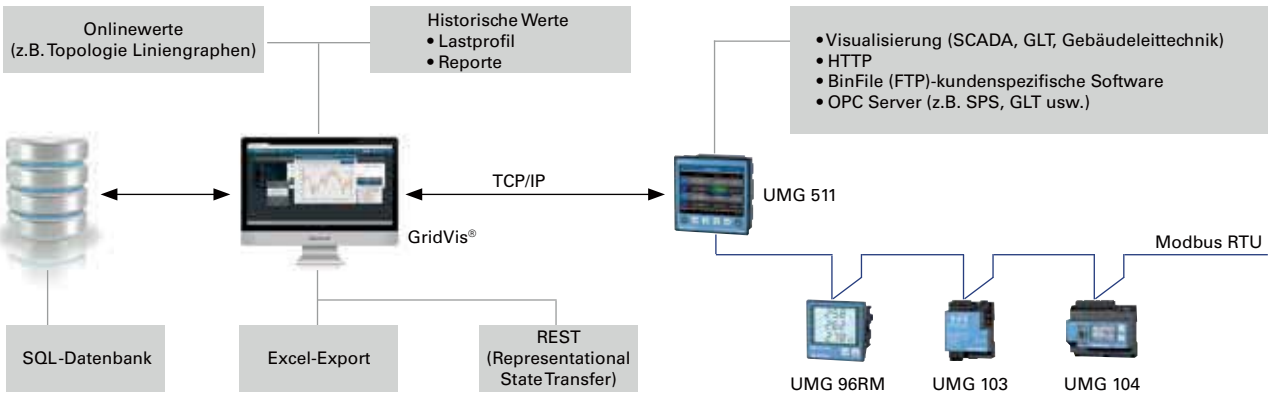


Abb.: Überblick über die vielfältigen Anbindungsmöglichkeiten an übergeordnete Softwareumgebungen

Virtuelle Messgeräte (Kostenstellen, Kennzahlen)

- Virtuelle Messgeräte stehen mittels GridVis® für mathematische Berechnungen zur Verfügung
- Zusammenfassung aller Bereiche durch Addition von verschiedenen Messstellen (Kostenstellenmanagement)
- Berechnung von Kennzahlen z.B. zur Bewertung der Energieeffizienz in Rechenzentren
- Kalkulation von aktuellen wie auch historischen Werten bei vorhandener Datenbasis
- Folgende Operatoren sind möglich: Addition, Division, Subtraktion, Multiplikation
- Aufstellung von prozentualen Werten aufgrund numerischer Konstanten
- Kein Ablegen von zusätzlichen Messwerten in der Datenbank
- Berechnungen erfolgen zur Laufzeit der GridVis®
  - Zur grafischen Visualisierung werden Quelldaten aus den Geräten genutzt
- Für die Berechnung nicht elektrischer Medien stehen diverse Zieldatenpunkte zur Verfügung (z.B. ProData®-Datensammler)
- Möglichkeit der Einbindung von Fremdgeräten über die generische Modbus-Option der GridVis® (evtl. Integrationstest notwendig)
- Optional können Messwerte aus globalen Variablen der Messgeräte in virtuellen Messgeräten verarbeitet werden

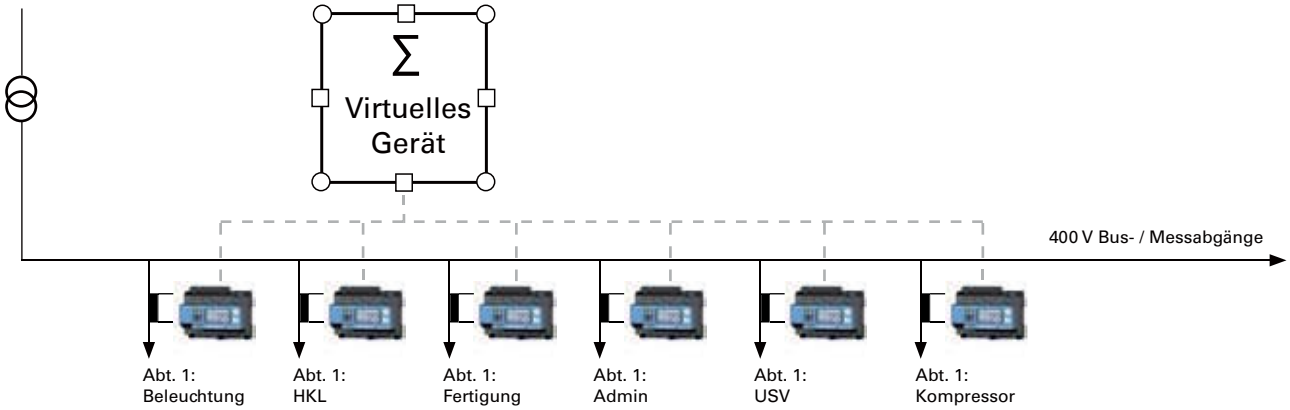


Abb.: Das virtuelle Messgerät berechnet den Gesamtverbrauch in der Zuleitung

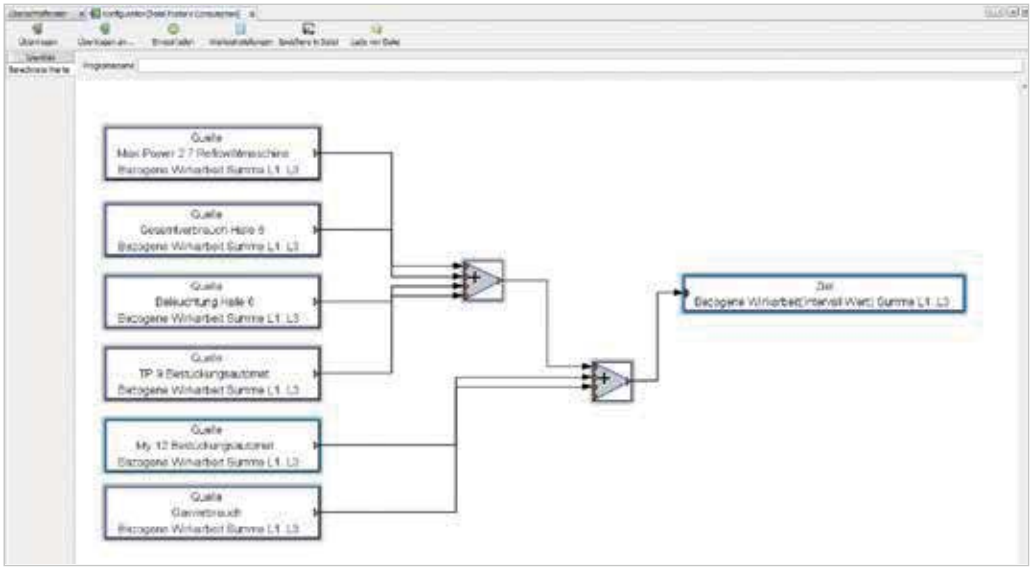


Abb.: Konfiguration virtuelles Gerät: Hier Summe der Wirkarbeit aus 6 verschiedenen Messstellen

Analyse Spannungsqualität

- Parallel zum Energiemonitoring stellt GridVis® die Überwachung der Spannungsqualität in den Vordergrund
- Vorgabe von Schwellwerten über GridVis®
- Automatische Aufzeichnung mit Vor- und Nachlauf von Netzereignissen wie Über- oder Unterspannungen, Kurzzeitunterbrechungen, Überströme und Transienten
- Vorkonfigurierte Parameterlisten für Aufzeichnungen gemäß EN 50160 und EN 61000-2-4 verfügbar

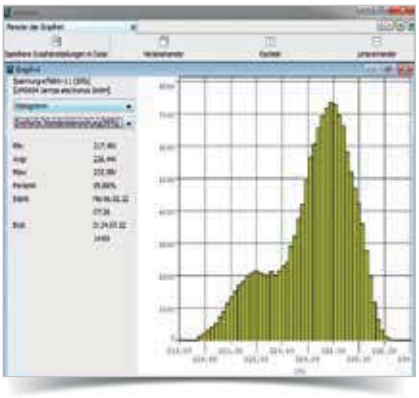


Abb.: Statistikfunktion mit Histogramm, z.B. mit Dreifachabweichung (99 %) zur Auswertung der Spannungsschwankung an einer bestimmten Messstelle über die Zeit

Für die Spannungsqualitätsanalyse stellt GridVis® eine Reihe von Features zur Verfügung:

- Oszilloskopfunktion der Livewerte von Strom und Spannung
- Topologieansicht mit Grenzwertüberwachung von Onlinewerten
- Transienten- und Eventübersicht im Messgeräte-Dashboard
- Graphensets mit frei wählbaren Messparametern
- Nach Zeitplan automatische Erstellung von PQ-Reporte
- PQ-Reporte für diverse Standards: NeQual, EN 50160, EN 61000-2-4, IEEE 519
- Umfangreiche Statistikfunktionen
- ITI-(CBEMA-)Kurve
- Ereignisbrowser über Listen und grafische Darstellung zur Detailanalyse
- Transientenbrowser über Listen und grafische Darstellung zur Detailanalyse

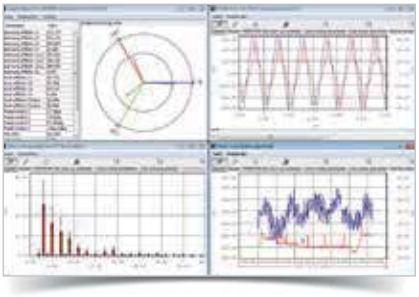


Abb.: Graphenset mit frei wählbaren PQ-Messwerten

Ereignisse und Transienten

- Ereignisse sind kurzzeitige Spannungssteigerungen, -einbrüche oder Kurzzeitunterbrechungen (z.B. durch Vogelschlag oder Kurzschlüsse)
- Identifikation und Analyse der Ursachen für Spannungsqualitäts-schwankungen mithilfe benutzerfreundlicher Tools
- Ereignis- sowie Transientenbrowser sind ein hilfreiches Werkzeug zur Ermittlung und Zuordnung von unterschiedlichen Abläufen
- Aufrufen, Vergrößern, Verkleinern, Ausdrucken oder Exportieren (PDF- bzw. Excel-File) des Graphs direkt aus der Liste
- Optimale Ausnutzung der Leistungsfähigkeit der Geräte durch GridVis®
- Sichere Erfassung und Verarbeitung von Ereignissen ab 20 ms und Transienten ab 50 µs Dauer

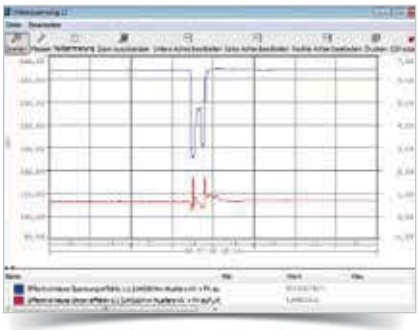


Abb.: Der Ereignisbrowser gibt einen schnellen Überblick über Spannungseinbrüche mit Datums- und Zeitstempel sowie Länge und Tiefe des Spannungseinbruchs.

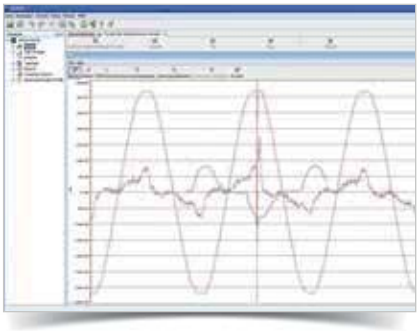


Abb.: Detailanalyse eines kritischen Spannungseinbruchs

Benutzerverwaltung

Vielfältige Benutzerprofile

- Typischerweise wird ein Benutzer (Admin) bestimmt, der innerhalb der GridVis® keine Einschränkungen hat
- Der Admin kann u.a. Benutzer verwalten und Geräte / Topologien usw. hinzufügen sowie löschen
- Erlaubt ein gezieltes Setzen und Löschen von Rechten eines jeden Benutzers
- Über die Rechte können definierte Zugriffsberechtigungen vergeben werden
- Das Anlegen von Benutzern und die Vergabe von Rechten bzw. die Zuordnung der Benutzer zu Gruppen erfolgt ebenfalls über diese Funktion
- Die Benutzerverwaltung kann als aktive Funktion innerhalb eines Projektes vereinbart und eingestellt werden
- Für ein Projekt ist nur eine Benutzerverwaltung definierbar
- Alle Benutzer, Passwörter, Rollen und Rechte liegen in einer Datenbank ab (Benutzerverzeichnis)
- Mehrere Projekte können von einem Benutzerverzeichnis geschützt werden
- Die einzelnen Berechtigungen der Benutzer sind in vordefinierten Rollen (Gruppen von Berechtigungen) zusammengefasst
- Rollen (Gruppen von Berechtigungen) sind additiv, d.h., Berechtigungen der Benutzer aus unterschiedlichen Rollen werden addiert
- Ist ein Projekt über die Benutzerverwaltung geschützt, ist eine Anmeldung für das Projekt nötig
- Eine Verwendung der Benutzerverwaltung innerhalb der Software steht in allen Editionen (ab GridVis® 4.0) außer der GridVis®-Basic zur Verfügung

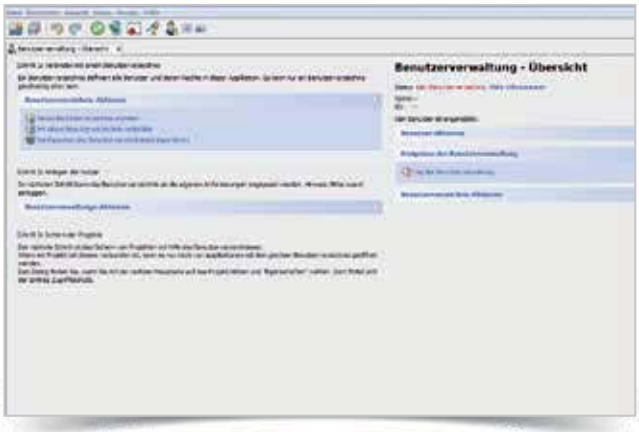


Abb.: Übersicht Benutzerverwaltung

Abb.: Benutzer-Editor

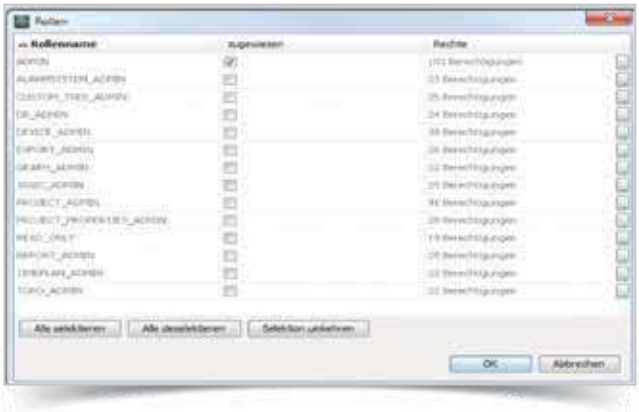


Abb.: Zuordnung Rollen

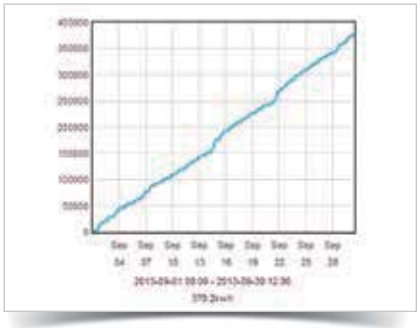


Abb.: Grafische Darstellung der Energiewerte über REST-Schnittstelle aus der GridVis®

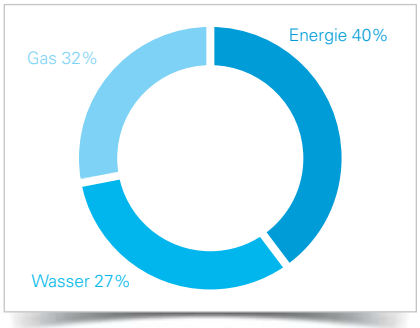


Abb.: Kostenverteilung

REST-Schnittstelle über GridVis®-Service

Online- und historische Daten werden unterstützt

- Einfache und schnelle Berechnung von Energiedaten
- REST-Schnittstelle (Representational State Transfer) beschreibt eine standardisierte Anfrage für Messgrößen oder weitere Informationen über eine URL-Adresse
- Durch eine sehr offene Systemarchitektur können Messdaten auf unterschiedlichen Wegen in Fremdsoftware integriert werden
- Einbinden von Daten direkt in die GridVis® oder aus der GridVis® in andere Systeme
- Weiterverarbeitung der Daten z.B. für Kennzahlenbildung
- Ergebnisse der Anfrage über die URL sind Seiteninhalte in JSON / XML mit den abgefragten Messgrößen / Informationen
- Äußerst nützlich für die Integration von Messdaten in eigene Softwarelösungen, Visualisierungen oder Homepages
- Außerordentlich schnelle Schnittstelle
- Abfrage und Übermittelung von Online- und historischen Daten
- REST-Schnittstelle nur über die GridVis®-Edition „GridVis®-Service“ verfügbar

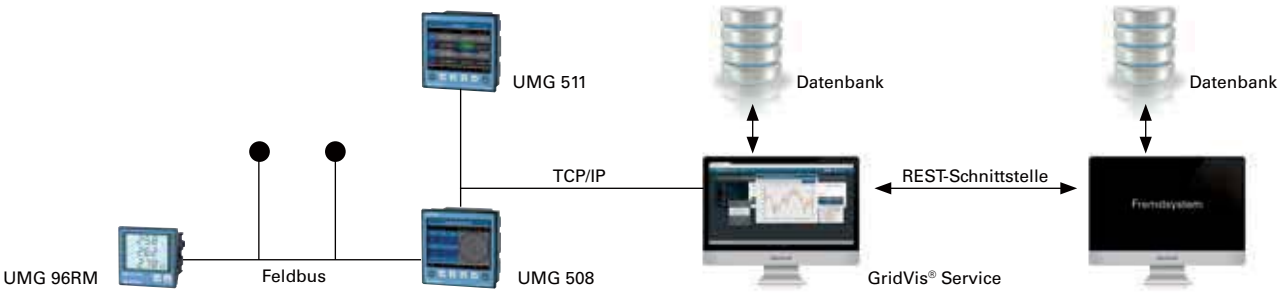
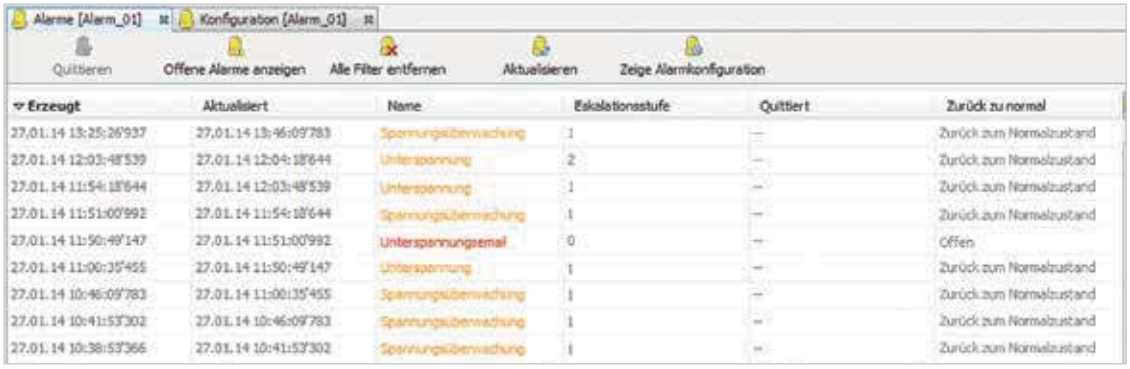


Abb.: Datentransfer zwischen GridVis®-Service und einem Fremdsystem über REST-Schnittstelle

Alarmmanagement

Intelligente Alarmmanagementsysteme

- Systematisches Management von Alarmen im Bereich Energie- und Spannungsqualitätsmonitoring
- Überwachung sämtlicher Messparameter der UMG-Messgeräte
- Leistungsfähiges Alarmmanagement (ab GridVis® Release 4.2, Edition GridVis®-Service)
- Schnelle und zuverlässige Signalisierung von Störzuständen (z.B. unterbrochene Kommunikationseinrichtungen zwischen Messgeräten und Messdatenservern, Messwertüberschreitungen etc.)
- Vollautomatische Fehlermeldung sofort nach dem Auftreten über verschiedene Kanäle an eine Vielzahl möglicher Empfänger übermittelbar
- Alarm wird als Ereignis definiert, das eine unverzügliche Reaktion des verantwortlichen Energiemanagers oder Betriebsverantwortlichen erfordert
- Durch die verschiedenen Optionen ist eine individuelle Anpassung speziell auf die Anforderungen des Betreibers umsetzbar



Umfangreiches Leistungsspektrum

- Direkte, schnelle und sichere Information des zuständigen Servicepersonals
- Komfortable Verwaltung der Mitarbeiter und Aktionen
- Quittierfunktion
- Eskalationsmanagement; bei fehlender Rückmeldung wird der nächste Mitarbeiter informiert
- Logbuchfunktion, Alarmliste mit offenen und quittierten Alarmen
- Sortier- und Filterfunktionen

Effektive Überwachungsmöglichkeiten

- Onlinewerte: Grenzwerte überwachen (absolute Werte, Verbrauchswerte über die Zeit)
- Historische Werte: Grenzwerte überwachen (absolute Werte, Verbrauchswerte über die Zeit)
- Verfügbarkeit der Messstellen (UMGs) überwachen
- Überwachung des letzten Zeitpunktes für synchronisierte Daten

Im Alarmfall können folgende Aktionen ausgelöst werden

- Starten eines Programmes (z.B.: SMS, Twitter, Modbus-Adresse, ...)
- Versenden von E-Mails (Text, Alarminformation)
- Quittierfunktion von Hand und automatisch
- Pop-up Fenster und Sound

Mehr Sicherheit vor technischen Risiken

- Ein gezieltes Eskalationsmanagement garantiert ein zeitnahes Eingreifen bei kritischen Zuständen und Störzuständen
- Im Fall einer fehlenden Quittierung (nach einer definierten Zeitdauer) wird der Alarm eskaliert
- Es ist eine beliebige Anzahl an Eskalationsstufen möglich
- Wird der Alarm nicht quittiert und die nächste Eskalationsstufe aktiviert, werden weitere Aktionen eingeleitet

Unterstützt das Bedienpersonal bei der Beseitigung von Störungen

Forderungen	Maßnahmen
Zeitgerecht	Prüfung von Daten und Grenzwerten
Relevant	Löschen von Alarmen ohne Bedienaktivitäten
Eindeutigkeit	Beherrschbarkeit der Alarmraten sicherstellen
Priorisiert	Gruppierung von Alarmen bei gleicher Bedienaktivität
Verständlich	Bereitstellung von verständlichen Meldetexten
Hinweisend	Bereitstellung von Hilfestellungen
Nachhaltigkeit	Eskalieren von Alarmmeldungen bei nicht zeitgerechter Fehlerbehebung

Ein professionelles Alarmmanagement kann

- Die Verfügbarkeit und die Leistungsfähigkeit eines Monitoringsystems erhöhen
- Energie- und Betriebskosten reduzieren
- Versorgungssicherheit steigern

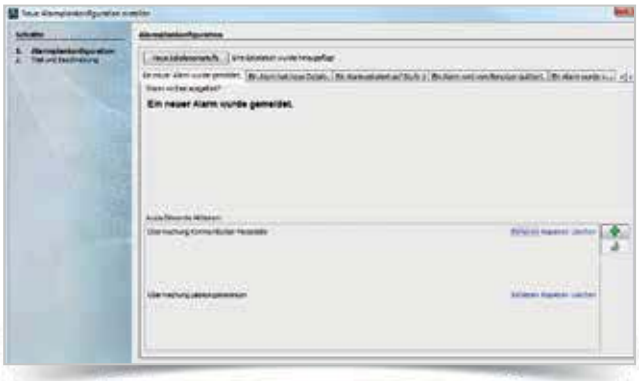


Abb.: Konfiguration Alarmplan

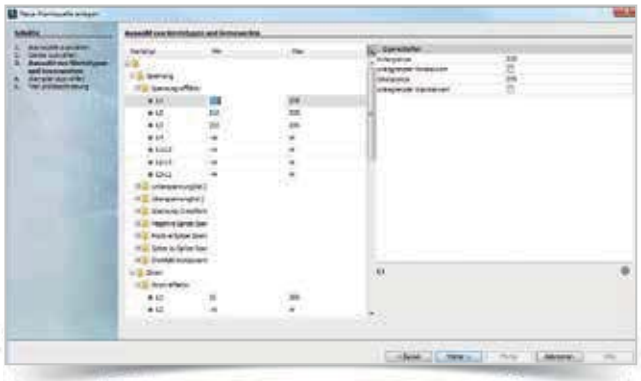


Abb.: Konfiguration Alarmquellen, Auswahl von Wertetypen und Grenzwerten

Softwarevarianten

Bezeichnung	Basic	Professional	Enterprise	Service
Installationen (Desktop)	1	3	5	5
Installationen (Dienst / virtueller Server)	0	0	0	2
Geräteanzahl	5	Nicht limitiert	Nicht limitiert	Nicht limitiert
Update-Zeitraum	Nicht limitiert	1 Jahr	1 Jahr	1 Jahr
Telefonischer Support	Nicht limitiert	Nicht limitiert	Nicht limitiert	Nicht limitiert
Graphen	•	•	•	•*2
Datenbank Janitza DB / Derby DB	•	•	•	•
Manuelle Reports	•	•	•	•*2
Grafische Programmierung	•	•	•	•*2
Topologie	•	•	•	•*2
Datenbankunterstützung MS-SQL / MySQL*1	-	•	•	•
Automatische Auslesung	-	•	•	•
Virtuelles Gerät	-	•	•	•
Benutzerverwaltung	-	•	•	•
Automatischer Excel-Export	-	-	•	•
Generisches Modbus	-	-	•	•
Grafischer Programmierbaustein (Schreiben / Lesen Modbus)	-	-	•	•*2
Automatische Reports	-	-	•	•*2
Online-Erfassung	-	-	-	•
Service	-	-	-	•
Alarmmanagement	-	-	-	•
REST-Schnittstelle	-	-	-	•
Artikel-Nummer	**51.00.116**	**51.00.160**	**51.00.170**	**51.00.180**
Artikel-Nummer Updateverlängerung pro Jahr	**-**	**51.00.161**	**51.00.171**	**51.00.181**
Artikel-Nummer Updateverlängerung 3 Jahre	**-**	**51.00.164**	**51.00.174**	**51.00.184**
Artikel-Nummer Upgrade auf nächsthöhere Suite	**-**	**51.00.162**	**51.00.172**	**-**

*1 SQL-Datenbank ist nicht im Lieferumfang enthalten.
*2 Diese Funktion ist nur in Verbindung mit der GridVis®-Installation auf dem Desktop gegeben.

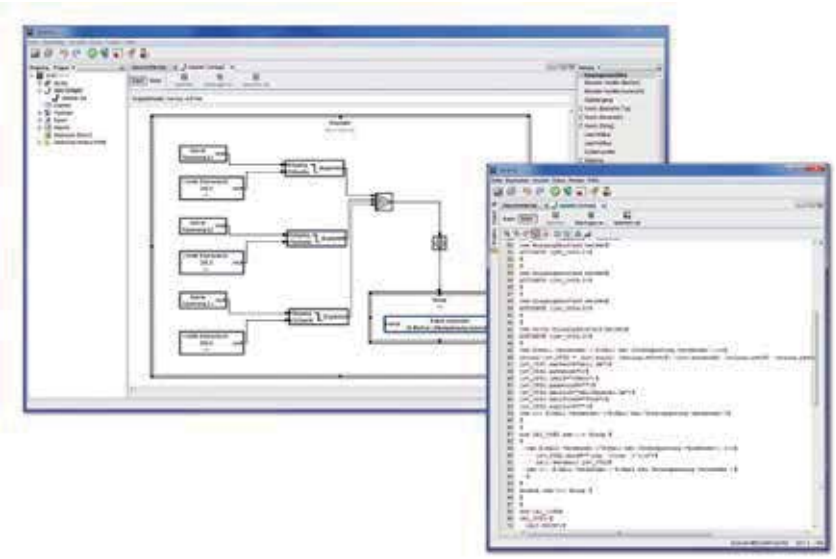
Geräteanzahl: Max. Anzahl gleichzeitig geladener Geräte (z. B. innerhalb der Basic-Version: ein Projekt mit 5 Geräten oder 5 Projekte mit einem Gerät).

Update-Zeitraum: Zeitraum in dem kostenlos neue Versionen installiert werden können.

Automatische Auslesung: Geräte-Auslesung nach frei konfigurierbaren Zeitplänen.

Online-Erfassung: Messdaten von Geräten ohne Speicher werden in der GridVis®-Software gemittelt.

Service: Die Software GridVis® läuft im Hintergrund und wird ohne Benutzer-Anmeldung an den Computer automatisch gestartet und speichert die Daten der Geräte. GridVis®-Enterprise ist im Paket enthalten und wird zur Konfiguration und Datenbearbeitung benötigt.



Programmiersprache Jasic®

Vielfältige Programmiermöglichkeiten

- Spezielle Programmier- / Scriptsprache für die Messgeräte UMG 604 / UMG 605 / UMG 508 / UMG 509 / UMG 511 und UMG 512
- Der Anwender ist nicht mehr auf die im Messgerät integrierten Funktionalitäten beschränkt, sondern kann das Gerät um eigene Aufgaben erweitern
- Grafische Programmierung fördert das Erstellen und Konfigurieren von mathematischen Funktionen und logischen Verknüpfungen
- Geräteeigene Digitalausgänge können gesetzt werden
- Digitaleingänge lassen sich mühelos auswerten
- Über Modbus ist die Verarbeitung und Beschreibung von Registern externer Geräte durchführbar (lizenzpflichtig)
- Freie Konfiguration von Grenzwertverletzungen, Zeitschaltfunktionen oder Aufzeichnung spezieller Werte umsetzbar
- Erstellte Programme können als File abgelegt oder dem Messgerät direkt übermittelt werden
- Zur Speicherung der Programme stehen 7 Speicherplätze mit jeweils 128 kByte zur Verfügung
- Gleichzeitiges Abspielen dieser 7 Programme möglich
- Bedienerfreundliche, grafische Programmierung
- Freie Programmierung des Jasic® Quellcodes durch den Anwender

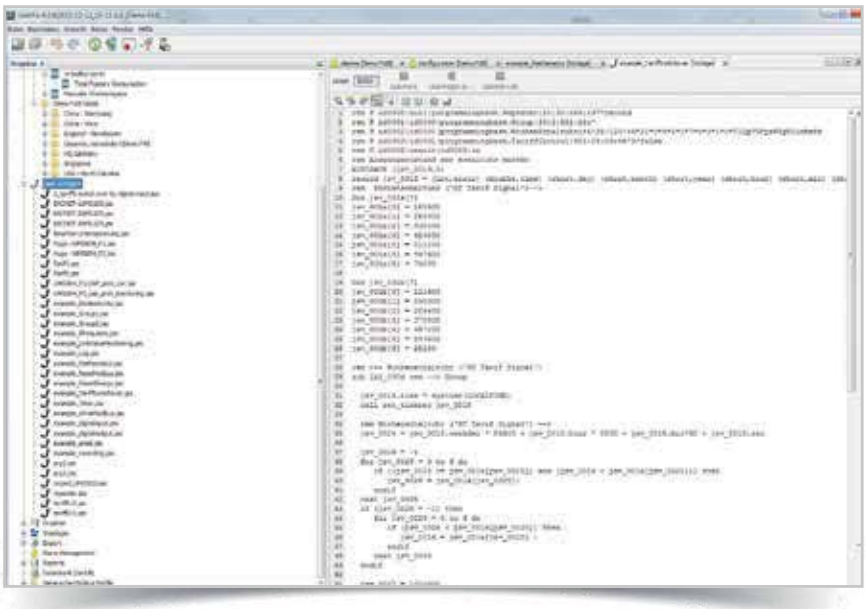


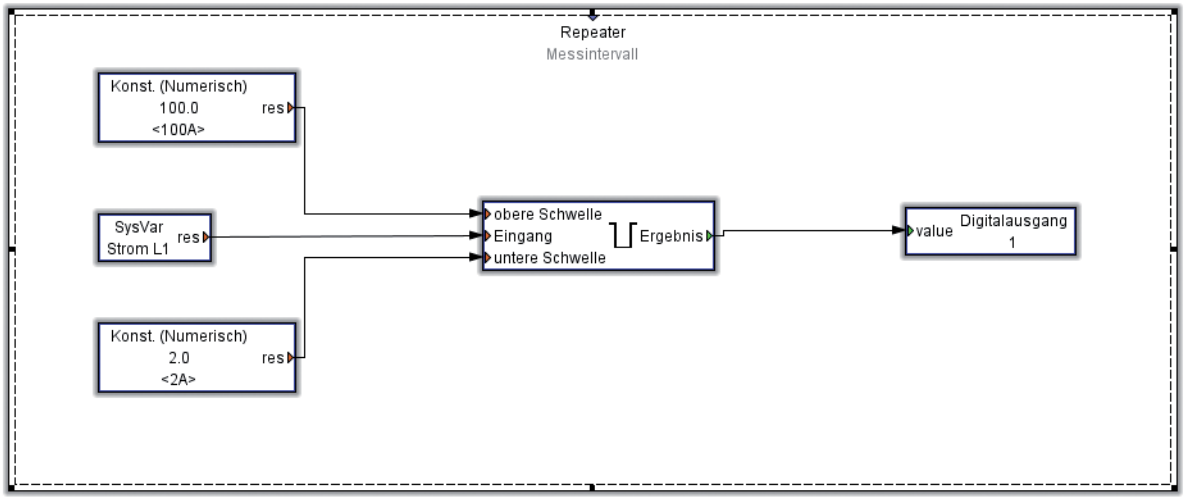
Abb.: Jasic®-Quellcode

Grafische Programmierung: Beispiele

Beispiel Grenzwertüberwachung (Vergleicher)

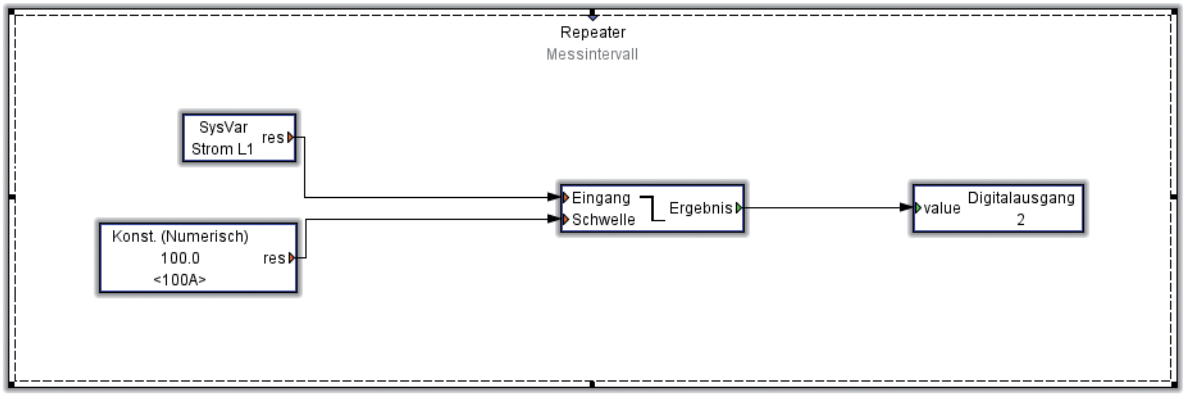
Beispiel 1

- Überwachung des Stromes L1: Festlegung der Schwellwerte mittels Konstanten
- Digitalausgang 1 signalisiert die Überschreitung der vordefinierten Werte



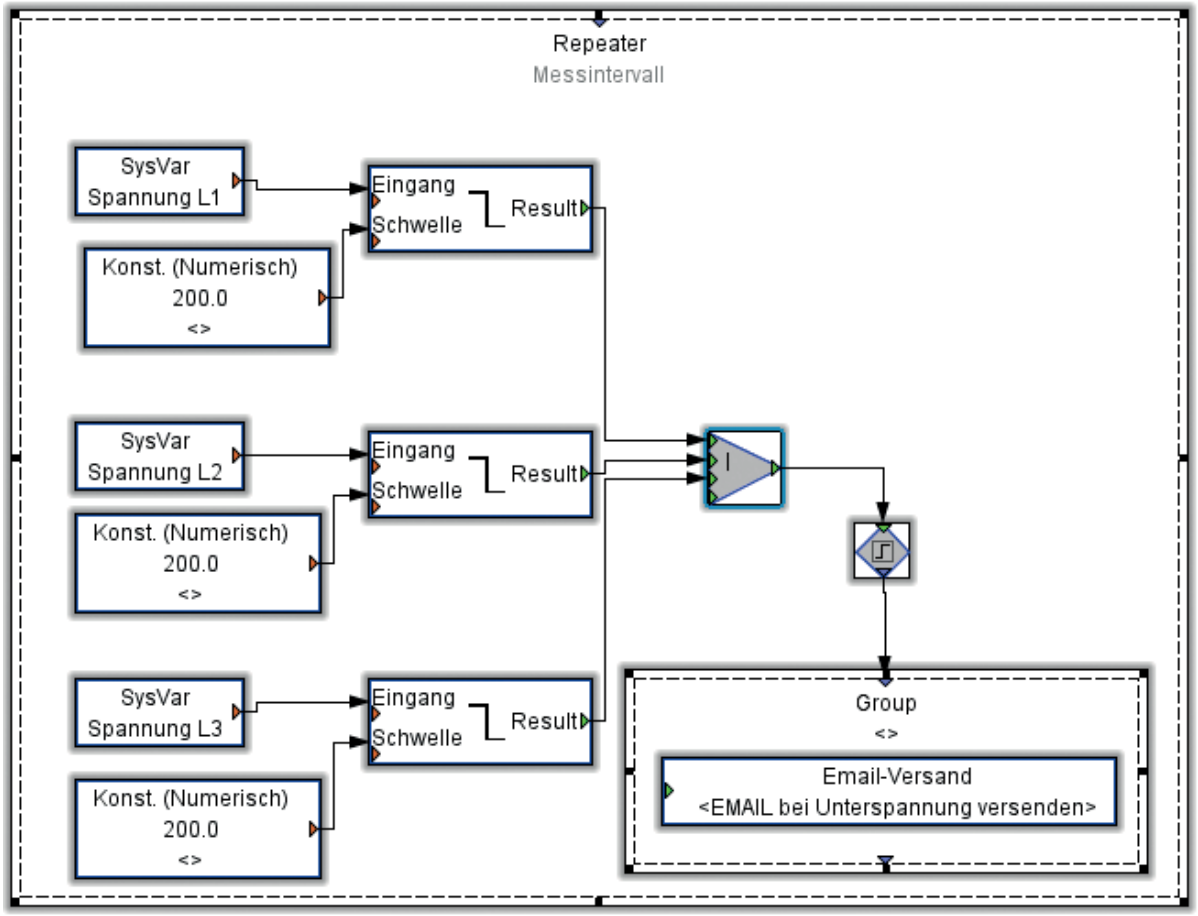
Beispiel 2

- Arbeitet mit nur einer Untergrenze (in diesem Fall 100 A)
- Bei Unterschreitung des Stroms unter 100 A wird der Digitalausgang 2 aktiviert



Beispiel 3

- Bei Überschreitung der vordefinierten Einstellungen wird eine E-Mail verschickt
- In diesem Beispiel erfolgt der Versand bei einer Unterspannung von < 200 V in den Phasen L1, L2 oder L3
- Zusätzliche Information: Spannungswerte aus den 3 Phasen zum Zeitpunkt der Unterspannung



APPs – Erweiterungen mit Know-how

Softwarebasierte Erweiterungen für die Messgeräte

- Integrierte Funktionen im Gerät über APP erweiter-, steuer- und visualisierbar
- Besteht je nach Applikation aus mehreren Jasic®-, Flash- und Homepage-Files (Verwaltung und Installation erfolgt über die GridVis®-Software)
- Die Programmiersprache zum Erstellen von APPs ist Jasic®
- Alternativ kann die Programmierung auch grafisch mit der GridVis® erfolgen
- Entwicklung von weiteren APPs für die Messgeräte durch Anwender und Drittanbieter möglich
- Die APP-Erstellung erfordert je nach Applikation Programmierkenntnisse in Jasic®, JAVA Script, JSON, AJAX oder Action Script

Verfügbare Standard-APPs

- APP Multitouch (Art.-Nr. 51.00.207)
- APP Watchdog (Art.-Nr. 51.00.210)
- APP Störmeldung (Art.-Nr. 51.00.209)
- APP DCF77 (Art.-Nr. 51.00.212)
- APP FBM10PT1000 (Art.-Nr. 51.00.211)
- APP Feuchte-/Temperatursensor JFTF-I (Art.-Nr. 15.06.337)
- APP Push Dienst (Art.-Nr. 51.00.238)
- APP MINI-PC Fernanzeige (Art.-Nr. 51.00.239)
- APP Messwertmonitor (Art.-Nr. 51.00.245)
- APP MiniEnMs (Art.-Nr. 51.00.266)
- APP EN 50160 Watchdog (Art.-Nr. 51.00.264)
- APP IEC 61000-2-4 Watchdog (Art.-Nr. 51.00.265)

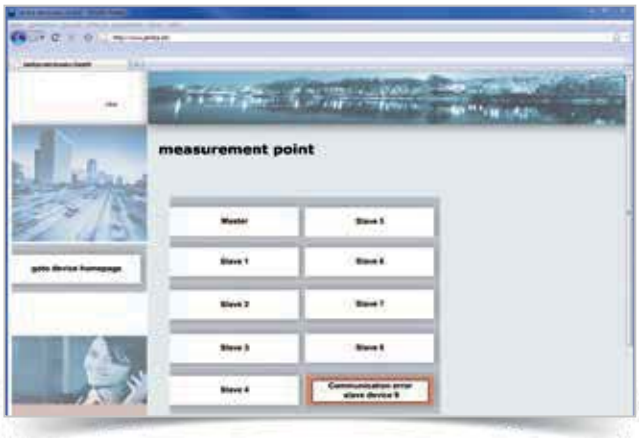


Abb.: Multitouch APP: Geräteübersicht Slave Messgeräte auf der Homepage des Mastergerätes

Abb.: Anzeige von Messwerten eines individuellen Slavegerätes

APP Multitouch **Art.-Nr. 51.00.207**

- Liest 30 Messwerte (fest voreingestellt) von bis zu 31 Slave-Geräten (konfigurierbar) über RS485 aus
- Ablage der Messwerte im Master auf globalen Variablen bzw. auf BACnet-Datenpunkten
- Darstellung der Messwerte erfolgt über das JPC35-Touchpanel oder über die Homepage des Gerätes (Browser mit FLASH-PlugIn erforderlich)
- Erweiterung für Livewert-Anzeige
- Integrierte BACnet-Gateway-Funktion (Option, Art.-Nr. 52.16.083)
- Die BACnet-ID ist über die Homepage änderbar
- Programm installiert ein Steuerprogramm
- Je nach Mastergerät (UMG 604, UMG 605, UMG 508, UMG 511) Aufruf eines entsprechenden Unterprogramms (Slavegeräte: UMG 103, UMG 104, UMG 604, UMG 605 und UMG 96RM)
- Mögliche Kommunikationsfehler (RS485-Bus) über eine Statusanzeige direkt ersichtlich
- Anzahl der Geräte und Gerätebeschreibung über die Mastergeräte-Homepage konfigurierbar
- Der Master wird automatisch erkannt und unter dem Feld Gerätetyp eingetragen
- Die BACnet-Konfiguration erfolgt ebenfalls über die Mastergeräte-Homepage
- Jedem Gerät kann eine eigene BACnet-ID zugewiesen werden
- EDE-File für den Import der BACnet-Datenpunkte in eine BACnet-GLT befindet sich im Lieferumfang der APP

Geeignet für: UMG 604 / UMG 605 / UMG 508 / UMG 509 / UMG 511 / UMG 512
APP-Name: MultiTouch(XX)-Build(X).app*

* X steht für die jeweilige Version

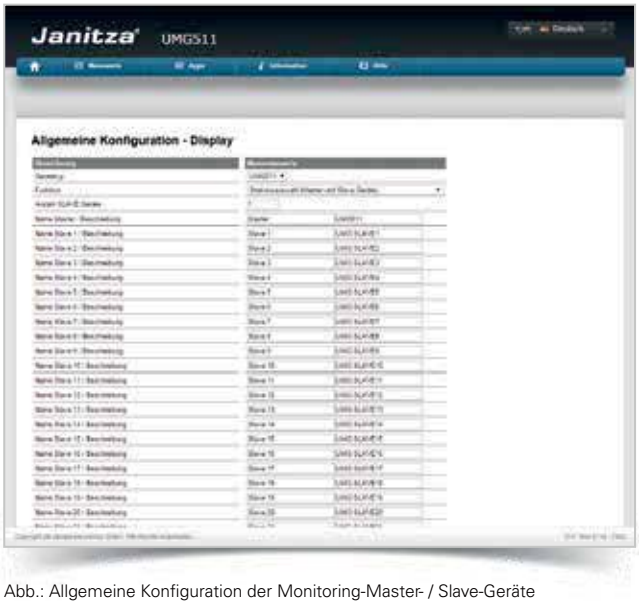


Abb.: Allgemeine Konfiguration der Monitoring-Master- / Slave-Geräte

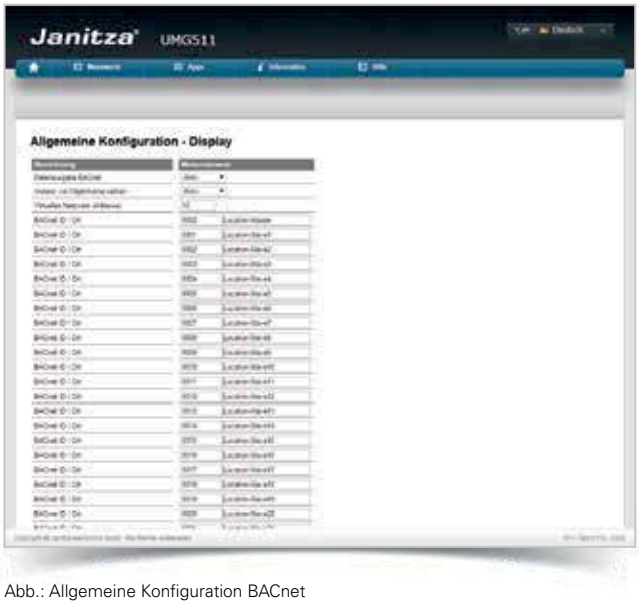


Abb.: Allgemeine Konfiguration BACnet

APP Watchdog **Art.-Nr. 51.00.210**

- Erweiterung für Ethernet-Überwachung der Messgeräte UMG 604 / UMG 605 / UMG 508 / UMG 509 / UMG 511 / UMG 512
- Bis zu 40 Messgeräte pro Master auf einen Kommunikationsausfall hin kontrollierbar
- Synchrone Installation auf zwei Geräten erlaubt die Erweiterung auf mehr als 40 Geräte
- Bei Kommunikationsverlust sendet die APP eine E-Mail
- Versand einer unverschlüsselten Status E-Mail*1 beim Tageswechsel, wobei der aktuelle Status auf der Messgeräte-Homepage visualisiert wird

Geeignet für: UMG 604 / UMG 605 / UMG 508 / UMG 509 / UMG 511 / UMG 512
APP-Name: WatchdogEthernet(XX)-Build(X).app*

APP Störmeldung **Art.-Nr. 51.00.209**

- Konfigurierbares Jasic®-Programm zum Versenden von Störmeldungen per E-Mail
- Je nach Konfiguration, Versand von Störmeldungen bei folgenden Ereignissen: Gesamtklirrfaktor Spannung überschritten, Kurzzeitunterbrechung erkannt, Transiente festgestellt
- Speicherung der Zählerstande der Ereignis- und Transientenmeldungen im Modbus-Register
- Möglichkeit, über eine Schnittstelle weitere Messwerte zu überwachen (nicht inklusive)
- E-Mails*1 mit Verbrauchswerten für Tag, Woche und Monat können gesendet werden (es wird ein nicht verschlüsselter Mailsverver benötigt)

Geeignet für: UMG 604 / UMG 605 / UMG 508 / UMG 509 / UMG 511 / UMG 512
APP-Name: FaultIndication (XX)-Build(X).app*

APP DCF77 **Art.-Nr. 51.00.212**

- Synchronisation der Gerätezeit von den Messgeräten UMG 604 / UMG 605 / UMG 508 / UMG 509 / UMG 511 / UMG 512 verläuft über einen Digitaleingang
- Synchronisation der Uhrzeit immer auf die volle Stunde datiert (Schaltuhr mit DCF77-Empfänger notwendig)
- Einsatz dieser APP erforderlich, wenn ein NTP-Anschluss nicht möglich oder nicht vorhanden ist
- DCF77-Signal wird nicht direkt verarbeitet
- Auswertung erfolgt ausschließlich über den Schaltimpuls einer DCF77-Schaltuhr, der an einen freien Digitaleingang angeschlossen ist
- Der Schaltimpuls einer SPS / GLT kann als Synchronisierung verwendet werden

Geeignet für: UMG 604 / UMG 605 / UMG 508 / UMG 509 / UMG 511 / UMG 512
APP-Name: SyncDIGINdcf(XX)-Build(X).app*

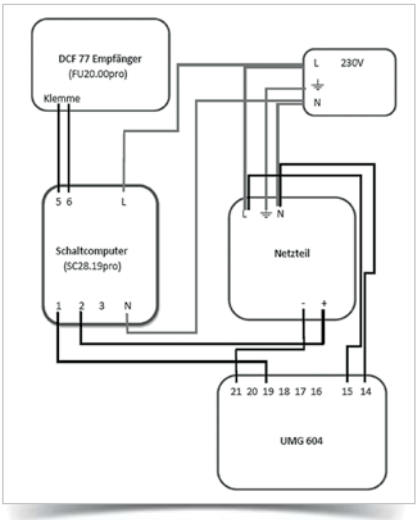


Abb.: Prinzipanschlussbild einer Schaltuhr (z.B. Fabrikat hugomüller)

* X steht für die jeweilige Version

*1 Die UMG-Serie unterstützt keine SSL- oder TSL-Verschlüsselung.

APP FBM10 PT1000 **Art.-Nr. 51.00.211**

- Über die RS485-Schnittstelle lassen sich bis zu 10 zusätzliche Temperatureingänge realisieren
- Hierfür Hardware-Erweiterung FBM10 PT1000 – ein Hutschienen-Modul mit 10 PT1000-Eingängen – erforderlich

Geeignet für: UMG 604 / UMG 605 / UMG 508 / UMG 509 / UMG 511 / UMG 512
APP-Name: FBM10PT1000 (XX)-Build(X).app*

Abb.: Messwertanzeige über die Geräte-Homepage

APP Feuchte- / Temperatursensor JFTF-I **Art.-Nr. 15.06.337**

- Kann die Messwerte von bis zu 8 Temperatur-Feuchtesensoren (Art.-Nr. 15.06.074) verarbeiten und aufzeichnen
- Die Anzeige der Messwerte erfolgt hierbei über eine Homepage nach Installation der APP bzw. in der GridVis® über globale Variablen
- In einem zweiten Jasic®-Programm sind Messwerte über die grafische Programmierung speicherbar
- Liefert zwei analoge 4 ... 20 mA Ausgangssignale, welche vom Funktionsmodul FBM DI8AI8 (Art.-Nr. 15.06.079) verarbeitet werden

Geeignet für: UMG 604 / UMG 605 / UMG 508 / UMG 509 / UMG 511 / UMG 512
APP-Name: APP WEBVISU_JFTF_I

Abb.: Feuchte- /Temperatursensor JFTF-I

* X steht für die jeweilige Version

APP Push Dienst **Art.-Nr. 51.00.238**

Anwendungen

- Senden von Daten direkt vom Gerät an das Energy-Portal (ohne zusätzliche Software)
- Das Überliefern der Daten erfolgt über Port 80
- Daten können automatisch in einer MySQL-Datenbank gespeichert werden
- Daten sind über einen Webserver mittels Webbrowser visualisierbar
- Auf jedem Gerät muss eine APP installiert werden
- Es werden nur Jasic®-fähige Messgeräte unterstützt (UMG 604 / UMG 605 / UMG 508 / UMG 509 / UMG 511 / UMG 512)
- Unterstützt werden UMG 96RM-EL mit integrierter Push APP-Funktion
- Prodata und UMG 20CM nur über Jasic®-fähige Geräte

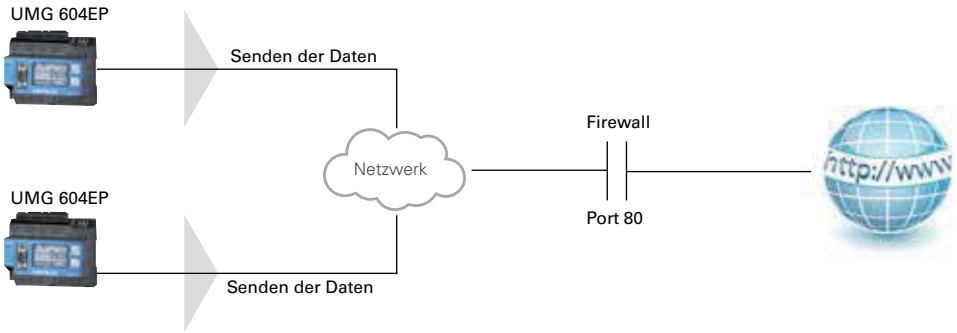


Abb.: Senden des Speicherinhaltes für die Webanwendung

Eigenschaften

- Versand von bis zu 25 Messwerten gleichzeitig möglich
- Überlieferung der letzten Mittelwerte aus dem Ringpuffer
- APP erkennt automatisch, welche Daten im Ringpuffer mit welcher Mitteilungszeit gespeichert werden, und stellt diese zur Auswahl
- Die zu sendenden Messwerte sind über die Homepage auswählbar
- Mittelwerte sind automatisch auf die Uhrzeit des Gerätes synchronisiert
- Die Sendezeit ist für den Sendepuffer einstellbar; beim Ausfall der Netzwerkverbindung entstehen keine Datenlücken, solange der Ausfall kleiner als die Sendepufferzeit ist
- Das Sendeintervall ist regelbar
- Ein kleines Zufallsintervall wird automatisch dem Senderintervall hinzugefügt
- Ansicht einer Statusanzeige auf der Homepage mit den zuletzt übertragenen Daten
- Einstellung einer täglichen Status-E-Mail zur Nachverfolgung eines erfolgreichen Sendevorgangs (wahlweise)

Vorteile

- Geringerer Datentraffic, da keine definierte Anforderung benötigt wird
- Mehrere Geräte können Daten gleichzeitig senden
- Der Sendestring kann nach individuellen Vorgaben leicht angepasst werden
- Es besteht somit die Möglichkeit, auch Fremdsoftware-Daten zu senden
- Das Versenden der Daten erfolgt über den Port 80 (ist bei einer Firewall in der Regel immer freigeschaltet)
- Dezentralisierung und dadurch weniger störanfällig
- Die Übermittelung von Daten kann zufallsgesteuert erfolgen, sodass keine Überschneidungen entstehen
- Einfache Konfiguration

Wesentliches zum APP Push Dienst im Überblick

- Versand von bis zu 25 Messgrößen an ein „Software as a Service“-Programm
- Zeitintervalle über den Port 80 (via HTTP/Json) einstellbar
- Konfiguration erfolgt über die Webseite des Gerätes
- APP wird verschlüsselt auf die Seriennummer des Gerätes ausgeliefert (Bereitstellung der Seriennummer notwendig)

Geeignet für: UMG 604 / UMG 605 / UMG 508 / UMG 509 / UMG 511 / UMG 512
APP-Name: DataPushServices(X)-5100238.app*

* X steht für die jeweilige Version

Abb.: Push Dienst UMG 604

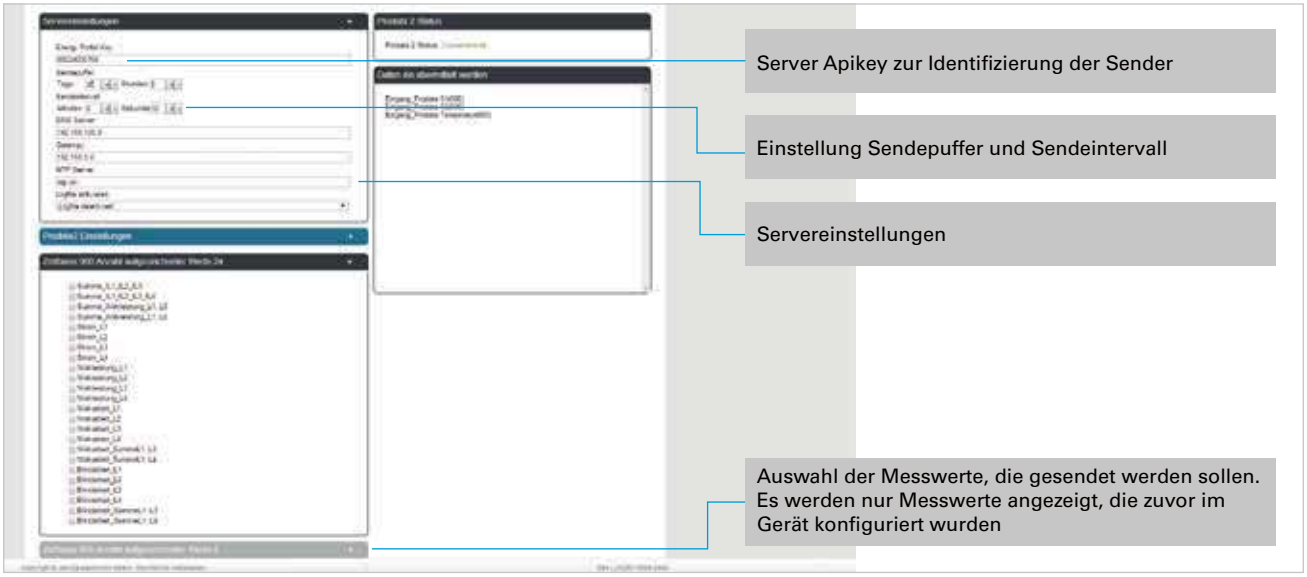

Server Apikey zur Identifizierung der Sender
Einstellung Sendepuffer und Sendeintervall
Servereinstellungen
Auswahl der Messwerte, die gesendet werden sollen. Es werden nur Messwerte angezeigt, die zuvor im Gerät konfiguriert wurden

Abb.: Komfortable Konfiguration des APP Push Dienst

APP / MINI-PC Fernanzeige **Art.-Nr. 51.00.239**

Eigenschaften

- APP inklusive Mini-PC
- Realisierung einer Fernanzeige über Ethernet, z.B. Großbildschirm im Eingangsbereich eines Gebäudes zur Mitarbeitermobilisierung im Rahmen der ISO 50001 Einführung
- Darstellung der Messwerte kann über jeden Monitor mit HDMI-Eingang und einer Auflösung von 1920 x 1080 Pixel (Full HD) erfolgen
- Der Mini-PC wird inkl. eines Backups ausgeliefert
- IP-Adresse wird auf die Fest-IP voreingestellt (Benötigte Angaben vor Auslieferung: IP-Adresse / Subnet Mask / Gateway für den Mini-PC, IP-Adresse / Subnet Mask / Gateway des UMGs)
- Nach der APP-Installation wird auf der Messgeräte-Homepage eine Konfigurationsseite (Monitor) sichtbar
- Veränderung der Grenzwerteinstellung sowie Achsenskalierung hierüber möglich
- Das Mittelungsintervall für die Balkenanzeige der Mittelungszeiten nur über die GridVis® veränderbar
- Die APP installiert eine standardisierte Anzeige mit Leistung und Wirkarbeit
- Die Aktualisierung der Messwerte findet alle 2 ... 5 Sekunden statt
- Die APP wird verschlüsselt auf die Seriennummer des Gerätes ausgeliefert (Bereitstellung der Seriennummer notwendig)

Abb.: Kommunikationsarchitektur (Bild Raspberry case ähnlich)

Abb.: Display Fernanzeige mit Lastprofil und Wirkarbeitsverbrauch des laufenden und letzten Monats im Vergleich

Lieferumfang

- 1 x APP für Installation mit GridVis®
- 1 x Mini-PC-Modell C (2 x USB, 1 x Ethernet, 1 x HDMI-Anschluss) mit Case
  - Abmessungen ohne Stecker in mm (H x B x T): 25 x 75 x 110
  - Abmessungen mit Stecker in mm (H x B x T): 25 x 140 x 220
- 1 x USB-Netzteil 230 V AC auf 5 V DC; 1.200 mA (Schuko-Stecker)
- 2 x SDHC-Speicherkarten 8 GB

Geeignet für: UMG 604 / UMG 605 / UMG 508 / UMG 509 / UMG 511 / UMG 512
APP-Name: RemoteDisplay(X)-5100239.app*

* X steht für die jeweilige Version

APP Messwertmonitor **Art.-Nr. 51.00.245 & 246**

Mit der APP „Messwertmonitor“ ist es möglich, aktuelle und historische Messwerte in Form von Diagrammen auf der Webseite eines Janitza UMG-Gerätes anzuzeigen. Aufgrund der benutzerfreundlichen Bedienung können schnell und einfach Diagramme erstellt werden.

Abb.: APP Messwertmonitor

- Vollständig webbasiert, Sie benötigen nur einen Webbrowser
- Kann auf PCs, Laptops, Tablet PCs usw. ausgeführt werden
- Zugriff auf die wichtigsten aktuellen und historischen Messwerte
- Einfache Bedienung durch „Drag and Drop“
- Bis zu 6 Messwerte in einem Diagramm (2 Y-Achsen)
- Bis zu 60.000 Datenpunkte in einem Diagramm (10.000 pro Messwert)

Geeignet für: UMG 604 / UMG 605 / UMG 508 / UMG 509 / UMG 511 / UMG 512 (Artikel-Nr. 51.00.245)
Geeignet für: UMG 96RM-E (Artikel-Nr. 51.00.246)
APP-Name: MM_Vx_SN*

* X steht für die jeweilige Version, SN steht für die gerätespezifische Seriennummer

APP Mini EnMs **Art.-Nr. 51.00.266**

Mit der APP „Mini EnMs“ richten Sie ein kleines, lokales, web-basiertes Energiemanagement-System für maximal 16 Janitza-Geräte ohne Speicher ein. Online- und historische Daten der Master- und Slavegeräte werden über das webbasierte User Interface angezeigt. Dabei dient das Mastergerät zusätzlich als Datensammler der Slave-Geräte.

Abb.: APP Mini EnMS

- Optimiert für den Einsatz auf PCs, Laptops oder Tablet-PCs
- Auswahl von Messgrößen des Master-Gerätes und der Slave-Geräte per Drag and Drop
- Auswahl des gewünschten Zeitfensters mit der integrierten Kalenderfunktion
- Die Hauptgrößen der Modbus-Slaves werden auf dem „Hauptmessgerät“ gespeichert und dort angezeigt
- Keine externen Server oder Softwarepakete erforderlich; ein Standard-Browser genügt
- Maximal 16 Slaves (UMG 103, UMG 104 oder UMG 96RM)
- Speichervariable für Slave-Geräte
  – Strom L1, L2, L3
  – Summe Wirkleistung
  – Summe Scheinleistung
  – Summe Wirkenergie
- Der Master sammelt die Daten und stellt diese auf seiner eigenen Geräte-Homepage zur Verfügung. Die APP wurde für kleine Applikationen ohne GridVis®-Einsatz entwickelt.

Geeignet für: UMG 604 / UMG 605 / UMG 508 / UMG 509 / UMG 511 / UMG 512
APP-Name: MiniEnMs_Vx_SN*.app

APP EN 50160 Watchdog **Art.-Nr. 51.00.264**

Integrierte „Watchdog“-Funktion für die kontinuierliche Überwachung der Spannungsqualität gemäß EN 50160. Die Spannungsqualität auf der Versorgerseite sollte der EN 50160 genügen. Diese Norm beschreibt verschiedene Spannungsqualitätsparameter für die Verteilung von elektrischer Energie in öffentlichen Stromnetzen. Die EN 50160 bezieht sich auf die Netzspannung, d.h. die am Netzanschlusspunkt gemessene Spannung. Bei der Spannungsqualitätsüberwachung nach EN 50160 sind alle Algorithmen (einschließlich der 95%- und 100%-Werte) im Messgerät selbst integriert.
Damit Spannungsausfälle als Ereignisse erkannt werden können, ist die Hilfsspannung des Gerätes zu puffern.

Abb.: APP Netzqualitätsüberwachung nach EN 50160

- Integrierte Watchdog-Funktion
- Keine Übertragung großer Mengen von Messdaten vom Messgerät zu einem Host-System erforderlich
- Einsparung von Kommunikationskosten in Anwendungen mit entlegenen Verbrauchern
- Einfache Analyse durch integrierte Farbdarstellung nach dem Ampelprinzip
- Netzqualitätsanalysen auch ohne besondere PQ-Kenntnisse möglich
- Keine Alarmfunktionalität

Geeignet für: UMG 605 / UMG 511 / UMG 512
APP-Name: EN50160_Vx_SN*.app

APP IEC 61000-2-4 Watchdog
Art.-Nr. 51.00.265

Integrierte „Watchdog“-Funktion für die kontinuierliche Überwachung der Spannungsqualität gemäß IEC 61000-2-4. Die Norm IEC 61000-2-4 legt numerische Grenzen für industrielle und nicht öffentliche Stromverteilungssysteme bei Nennspannungen bis 35 kV fest. Beim Verbraucher sollte für die Spannungsqualität die Norm IEC 61000-2-4 Anwendung finden. Daher muss die Spannungsqualität in allen technischen Anlagen kontinuierlich nach IEC 61000-2-4 überwacht werden, damit ein fehlerfreies Funktionieren der installierten Anlage gewährleistet ist.
Damit Spannungsausfälle als Ereignisse erkannt werden können, ist die Hilfsspannung des Gerätes zu puffern.

Abb.: APP Netzqualitätsüberwachung nach IEC 61000-2-4

- Integrierte Watchdog-Funktion nach der Norm IEC 61000-2-4
- Keine Übertragung großer Mengen von Messdaten vom Messgerät zu einem Host-System erforderlich
- Einsparung von Kommunikationskosten in Anwendungen mit entlegenen Verbrauchern
- Einfache Analyse durch integrierte Farbdarstellung nach dem Ampelprinzip
- Netzqualitätsanalysen auch ohne besondere PQ-Kenntnisse möglich
- Keine Alarmfunktionalität

Geeignet für: UMG 605 / UMG 511 / UMG 512
APP-Name: IEC61000-2-4_Vx_SN*.app

WEB-Visualisierungssoftware – GridVis®-Energy

GridVis®-Energy **Art.-Nr.: 51.00.267**

Energiedaten erfassen, visualisieren, Kosten reduzieren

- Maßgeschneiderte Web-Lösung für das Energiemanagement zur Visualisierung der Energiedaten
- Vergleichsmöglichkeiten der Energiedaten anhand von Benchmarks
- Server mit vorinstallierter Software im Lieferumfang enthalten
- Neben standardisierten Templates werden Widgets, Webseiten, Graphen, Farben, Schriften, Icons etc. dem Corporate Design Ihres Unternehmens angepasst
- Graphen, Tabellen etc. können erstellt und auf sogenannten Dashboards frei positioniert werden
- Transparenz über den Energieverbrauch bzw. die erzeugte Energie
- Echtzeitüberwachung oder Anzeige von historischen Messwerten jederzeit über einen Webbrowser möglich
- Benutzerverwaltung mit Rollen- und Gruppenmanagement
- Erstellung verschiedener Templates und Zuweisung zu den Messgeräten

Abb.: Templateseite Energie
Die Templateseite Energie beinhaltet die übersichtliche Darstellung Ihrer Energiewerte sowohl historisch als auch online. Mit der Heatmap (Spektralanalyse) sind auf einen Blick die kostentreibenden Spitzenlasten ersichtlich. Das Balkendiagramm vergleicht automatisch den Energieverbrauch im Verhältnis zu einem Referenzzeitraum, z.B. letzter Monat vs. aktueller Monat (weitere Templateseiten sind z.B. Leistung, Strom, Spannung).

Abb.: Gesamtübersicht
Anhand der großen Auswahl an Widgets können Sie Dashboards nach Ihren Wünschen definieren. Ob Liniendiagramm, Balkendiagramm, Donut-Diagramm etc.: Gerne unterstützen wir Sie dabei, Ihr passendes Dashboard für Ihre optimal ausgelegte Energieanalyse zu definieren.

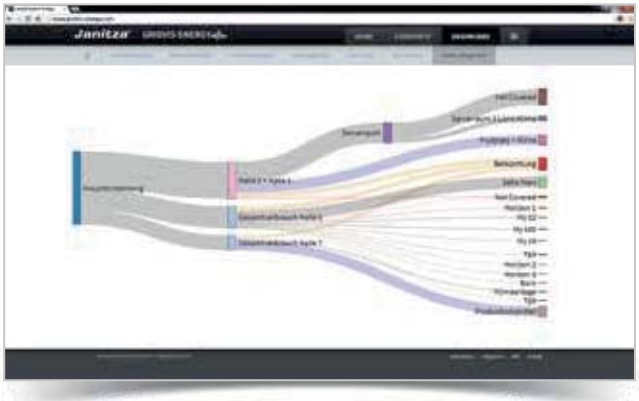


Abb.: Sankey-Diagramm (optional)
Das Sankey-Diagramm ist die Königsdisziplin der energetischen Betrachtung und Auswertung des Energieprofils im gesamten Unternehmen. Mit nur einem Diagramm ist ersichtlich, wie die Energieverteilung in Ihrem Unternehmen aufgebaut ist, wer die größten Verbraucher sind und wo sich die nicht erfassten Verbraucher oder auch die Verluste befinden. Hierdurch können Sie konkrete Optimierungsziele definieren und die Erfolge beim nächsten Audit aufzeigen.

Abb.: Eigene Dashboards erstellen
Um eigene Dashboards über das Web zu erstellen, wird eine einfache und intuitive Bedienoberfläche bereitgestellt. Zunächst wird die gewünschte Visualisierung ausgewählt (z.B. Balkendiagramm), anschließend das Messgerät und der Messwert. Danach kann die Visualisierung beliebig per Drag & Drop auf dem Dashboard positioniert werden.

Umfassende Leistungsmerkmale

- 100 % webbasiert
- Unbegrenzte Anzahl von Web-Clients (Webbrowser)
- Keine Begrenzung in der Anzahl der Datenpunkte und Anwendungsseiten
- Visualisierung beliebiger Medien (Elektrizität, Gas, Wasser, ...)
- Erstellung von individuellen Visualisierungen über ein integriertes Grafik-Tool
- Erstellung von Kennzahlen für Benchmark-Aktivitäten im Bereich Energiemanagement
- Darstellung von Live-Charts sowie historischen Energiedaten mit verschiedenen Animationen
- Manuelle und automatische Erzeugung von Reporten mit der GridVis®-Service
- Automatischer Datenexport mit der GridVis®-Service
- Abbildung von logischen und physikalischen Firmenstrukturen in den Dashboards
- Erweiterbar um Produktionsdaten zur Erzeugung von Kennzahlen (Energie pro produzierter Menge etc.)
- Einbindung logischer Zähler und virtueller Messstellen
- Leistungsstarke Analysen in Charts

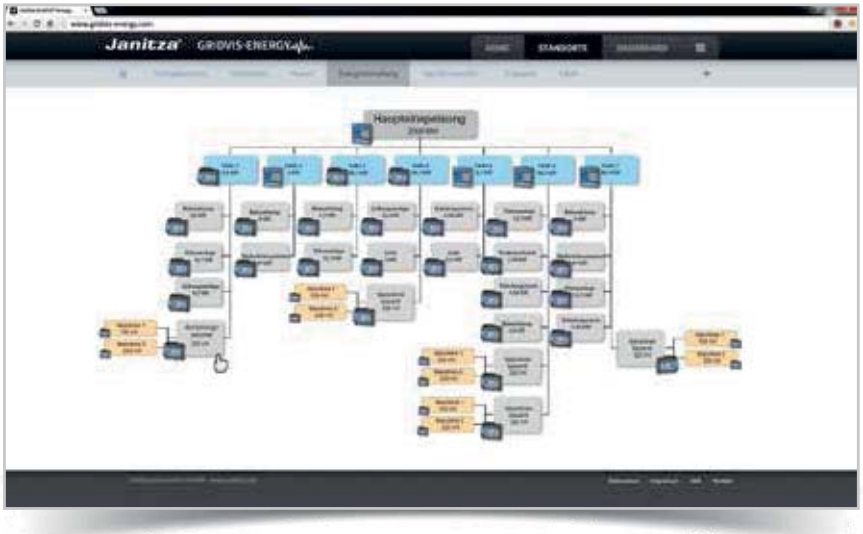


Abb.: Ihre Energieverteilung im Blick
Anhand Ihrer Energieverteilung bewahren Sie nicht nur den Überblick, sondern können direkt durch Anklicken zu der jeweiligen Messstelle navigieren.

Abb.: Liveanzeige
Übersichtliche Darstellung der Energiedaten im Livegraph. Durch die Zoomfunktion können spezielle Ereignisse in Echtzeit analysiert werden, um schnelle Maßnahmen zu treffen.

Artikel-Nr.	GridVis®-Energy*1 Software	GridVis®-Service*2 Software	Datenserver Tower*3 Deutsch	Datenserver Tower*3 Englisch	Datenserver Rack*3 Deutsch	Datenserver Rack*3 Englisch	JanDB Einrichtungsgebühr	MySQL Einrichtungsgebühr	MS SQL Einrichtungsgebühr
GridVis®-Energy Komplettlösung (Mit Datenserver und GridVis®-Service)									
51.00.267	•	•	•	-	-	-	•	-	-
51.00.268	•	•	•	-	-	-	-	•	-
51.00.269	•	•	•	-	-	-	-	-	•
51.00.270	•	•	-	•	-	-	•	-	-
51.00.271	•	•	-	•	-	-	-	•	-
51.00.272	•	•	-	•	-	-	-	-	•
51.00.273	•	•	-	-	•	-	•	-	-
51.00.274	•	•	-	-	•	-	-	•	-
51.00.275	•	•	-	-	•	-	-	-	•
51.00.276	•	•	-	-	-	•	•	-	-
51.00.277	•	•	-	-	-	•	-	•	-
51.00.278	•	•	-	-	-	•	-	-	•
GridVis®-Energy mit Datenserver ohne GridVis®-Service									
51.00.279	•	-	•	-	-	-	-	-	-
51.00.280	•	-	-	•	-	-	-	-	-
51.00.281	•	-	-	-	•	-	-	-	-
51.00.282	•	-	-	-	-	•	-	-	-
GridVis®-Energy mit GridVis®-Service ohne Datenserver									
51.00.283	•	•	-	-	-	-	-	-	-
GridVis®-Energy ohne GridVis®-Service, ohne Datenserver									
51.00.284	•	-	-	-	-	-	-	-	-

Bezeichnung		Artikel-Nr.
GridVis®-Energy Wartung Typ 1	Jährlicher Wartungsvertrag inklusive Support und vierteljährlicher System-Überprüfung. Beinhaltet das Einspielen notwendiger Updates ohne neue GridVis®-Energy-Funktionen. Fahrzeiten, Kilometergeld, Spesen und Übernachtungskosten werden separat nach Aufwand berechnet.	**51.01.064**
GridVis®-Energy Wartung Typ 2	Jährlicher Wartungsvertrag inklusive Support und vierteljährlicher System-Überprüfung. Beinhaltet das Einspielen notwendiger Updates inklusive neuer GridVis®-Energy-Funktionen. Fahrzeiten, Kilometergeld, Spesen und Übernachtungskosten werden separat nach Aufwand berechnet.	**51.01.065**
TeamViewer	Aktuelle TeamViewer Version für GridVis®-Energy Server	**51.01.066**
TeamViewer Support	Support via TeamViewer (pro 1/2 Stunde)	**51.01.050**
Konfiguration TeamViewer	Beinhaltet die Einrichtung der TeamViewer Host-Verbindung auf dem GridVis®-Energy Server	**51.01.067**
Projekt Dokumentation	Beinhaltet die technische Dokumentation des Projektes inklusive Infrastrukturschema der Messgeräte. Tagespauschale.	**51.01.068**
Erstellung Dashboard / Templates	Erstellung von kundenspezifischen Dashboards und Templates für die GridVis®-Energy nach Aufwand. Der Kunde stellt ein Lastenheft zur Verfügung. Tagespauschale.	**51.01.061**
Erstellung Widgets	Erstellung von kundenspezifischen Widgets für die GridVis®-Energy nach Aufwand. Der Kunde stellt ein Lastenheft zur Verfügung. Tagespauschale.	**51.01.062**
Einweisung GridVis®-Energy	Einweisung in die Benutzerverwaltung, Dashboards und Template-erstellung, Templatezuweisung, Erläuterung aller Widgets per Remote oder vor Ort. Fahrzeiten, Kilometeranzahl, Spesen und Übernachtungskosten werden separat nach Aufwand berechnet.	**51.01.063**

*1 Remotezugriff obligatorisch

*2 Achtung: Wegfall GridVis®-Service nur bei bereits vorhandener GridVis®-Service Lizenz mit aktuellester GridVis®-Service Version.

*3 Achtung: Wegfall Datenserver (Nutzung eines kundenseitigen PC entsprechend der Mindestkonfiguration).
Nur nach Absprache bei Erfüllung der Systemvorraussetzungen und voraussichtlich erst ab 01.07.2015 lieferbar.
Datenserver ist ausgelegt für Projekte bis zu 200 Messgeräten, größere Projekte auf Anfrage

Janitza
ENERGY PORTAL
Leistungsanzeige (W) Demo GmbH
www.Energy-Portal.com

EN 50160 / ISO 50001
Made in Germany

Energy-Portal

Die Cloud-Lösung für Energiemanagement

- Speziell auf Energiedaten ausgelegte Cloud-Lösung
- Weltweit mit dem PC oder Tablet PC unter www.energy-portal.com abrufbar
- Ohne IT-Infrastruktur oder aufwendige Software, Energiedaten aus den UMG-Messgeräten auswerten und visualisieren
- Energiedaten können sowohl von einem, als auch von verschiedenen Standorten direkt in das Energy-Portal eingespielt werden
- Messwerte, auch von verschiedenen Standorten, werden zeitlich synchron erfasst
- Erspart hohe Anschaffungs- und Betriebskosten für Software, Datenbank, Server, Inbetriebnahme und Softwarepflege
- Intuitive Bedienung
- Höchste Datensicherheit
- Äußerst kostengünstige und komfortable Lösung
- Weniger Datenvolumen aufgrund der Push-Funktion

Merkmale der App Push Dienst

- Pro UMG-Messgerät (UMG 604, UMG 605, UMG 508, UMG 509, UMG 511 und UMG 512) wird eine App benötigt, welche auf dem Messgerät installiert wird.
- Nach der Installation der App und der Geräte-Speicherkonfiguration können die zu sendenden Messwerte auf der Messgeräte-Homepage ausgewählt werden.
- Pro Account können bis zu 50 Messgeräte verwaltet werden.
- Versand von bis zu 25 Messwerten je Messgerät gleichzeitig möglich
- Es sind Mittelwerte ≥ 10 Minuten auswählbar.
- Bis zu 100 Dashboards pro Account möglich
- Die App Push Dienst sendet die Messdaten automatisch zyklisch auf den Hosting Server „www.energy-portal.com".
- Die Auswertung der Messdaten kann weltweit über einen beliebigen Webbrowser erfolgen.
- Übertragung der letzten Messwerte aus dem UMG-Ringpuffer
- App erkennt automatisch, welche Messdaten im UMG-Ringpuffer mit welcher Mittelungszeit gespeichert werden und stellt diese zur Auswahl
- Die zu sendenden Messwerte sind über die UMG-Messgeräte-Homepage auswählbar
- Mittelwerte sind automatisch auf die Uhrzeit des Gerätes synchronisiert
- Die Sendezeit ist für den Sendepuffer einstellbar (1 Stunde – 100 Tage). Es entstehen beim Ausfall der Kommunikationsverbindung keine Datenlücken, solange der Ausfall kleiner als die Sendepufferzeit ist
- Das Sendeintervall ist einstellbar (1 Sekunde – 30 Minuten)
- Ansicht einer Statusanzeige auf der Homepage mit den zuletzt übertragenen Messdaten

Was beinhaltet die Lösung

- Serverkapazitäten, Rechenleistung (IaaS)
- Datenbank – Speicherkapazitäten
- Datensicherung
- Push-App zur Installation auf den UMG-Messgeräten
- Software as a Service (SaaS): Bedarfsgerechte Bereitstellung einer standardisierten Visualisierungssoftware für die Energieverbrauchsauswertung
- Schnelle und einfache Zusammenfassung der Energiedaten von verschiedenen Standorten

Beispiel eines Dashboards mit Liniendiagramm (Lastprofil) und Anzeige des aktuellen Leistungswertes mittels analoger Zeigeranzeige.

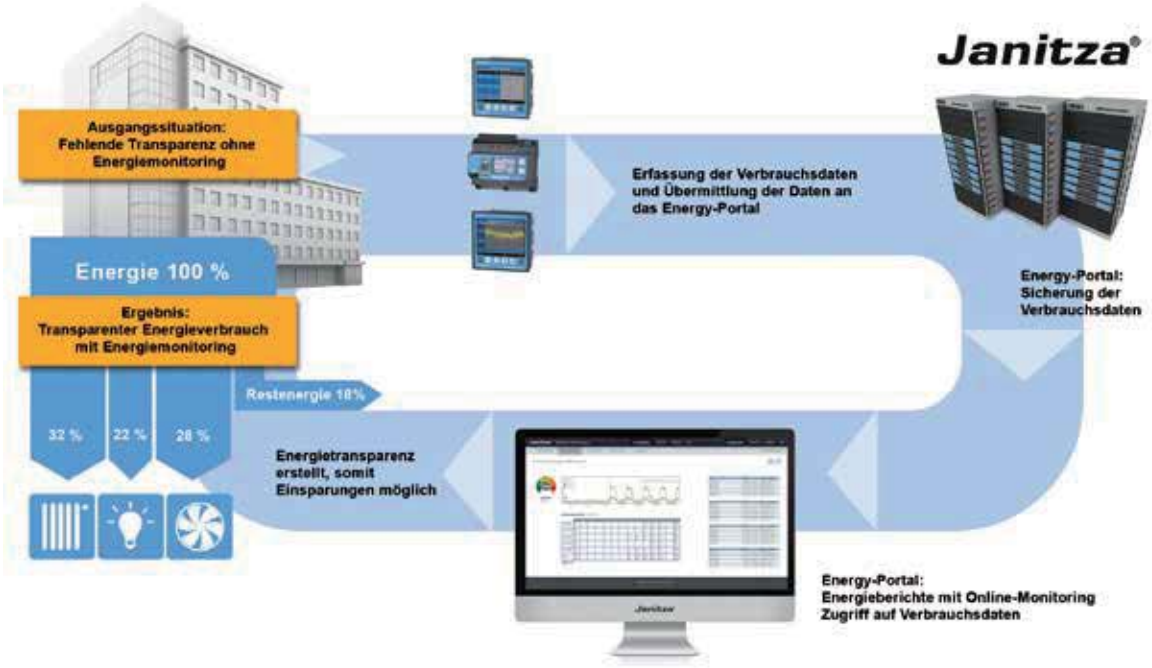
Benchmark der Fertigungsstandorte mit Pegelanzeigen. Die Grenzwerte sind für die einzelnen Standorte individuell anpassbar.

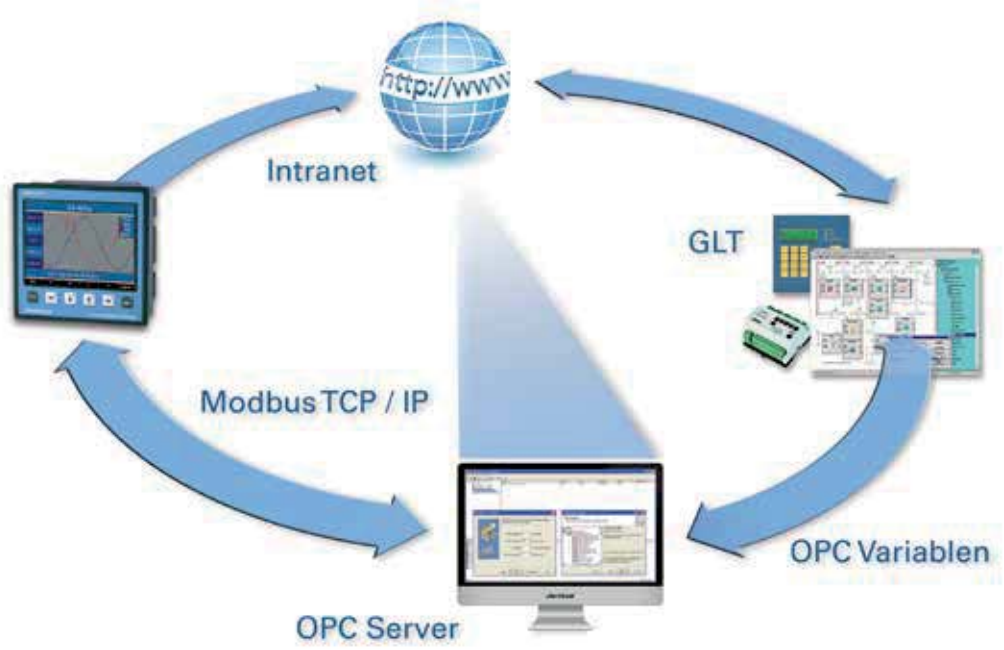
Heatmap (Spektralanalyse) zur Ermittlung von kostentreibenden Spitzenlasten. Über die Schieberegler im Kopfbereich der Grafik lassen sich die Grenzwerte individuell anpassen.

Dashboard-Beispiel mit zwei Balkendiagrammen zum Vergleich von Arbeitswerten des aktuellen Tages mit dem Vortag oder der aktuellen Woche mit der Vorwoche.

Softwarevarianten

Bezeichnung		Artikel-Nr.
APP Push Service (pro Messgerät)	- Geeignet für UMG 604 / UMG 605 / UMG 508 / UMG 511 - Das APP versendet in einstellbaren Zeitintervallen über den Port 80 (via HTTP/Json) bis zu 25 Messgrößen an das Energy Portal www.energy-portal.com. - Die Konfiguration erfolgt über die Webseite des Gerätes. - Die Gegenstelle (SaaS = Software as a Services) ist nicht Bestandteil des Lieferumfanges. - Eine Hosting Lösung ist unter www.energy-portal.com kostenpflichtig erhältlich. - Das APP wird verschlüsselt auf die Seriennummer des Gerätes ausgeliefert. (Bitte Seriennummer angeben) - Preis pro Messgerät	**51.00.238**
Hosting Lösung Janitza Energy-Portal (Software as a Service)	- Auswertung von Energiedaten über das Internet. - Zwischen dem Anbieter (Janitza electronics GmbH) und dem Kunden wird ein Vertrag abgeschlossen. Die Vereinbarung „Software as a Service Energy Portal“ kann unter der Dokumenten Nummer 2.353.006.0 angefordert werden. - Datenarchivierung: 3 Jahre (optional 5 Jahre, 51.00.258) - Preis pro Jahr - bis zu 50 UMG-Messgeräten - bis zu 100 UMG-Messgeräten - bis zu 150 UMG-Messgeräten - bis zu 200 UMG-Messgeräten - bis zu 250 UMG-Messgeräten - bis zu 300 UMG-Messgeräten - ab 300 UMG-Messgeräten	**51.00.255** **51.00.xxx** **51.00.xxx** **51.00.xxx** **51.00.xxx** **51.00.xxx** **51.00.xxx**
Erstellung kundenspezifischer Dashboards	- Erstellung kundenspezifischer Dashboards mittels vorhandener Visualisierungen (Module). - Verknüpfung der Visualisierungen (Module) mit den Messgrößen. - Der Leistungsumfang beinhaltet keine Programmierung neuer Visualisierungen (Module). - Es erfolgt vorab eine Prüfung ob die gewünschten Dashboards gemäß Kundenwunsch dargestellt werden können. - Preis pro Stunde	**51.00.256**
Erstellung kundenspezifischer Visualisierungen (Module)	- Kundenspezifische Module werden gemäß Lastenheft individuell programmiert. - Die Module gehen ins Gesamtkonzept über. - Es besteht kein Exklusivrecht. - Preis pro Stunde	**51.00.257**
Erweiterung der Datenarchivierung von 3 Jahre auf 5 Jahre	- Erweiterung der Datenarchivierung von 3 Jahren auf 5 Jahre. - Daten die älter sind als 5 Jahre werden automatisch gelöscht.	**51.00.258**
Erstellung Dashboard / Templates	Erstellung von kundenspezifischen Dashboards und Templates für das Energy-Portal nach Aufwand. Der Kunde stellt ein Lastenheft zur Verfügung. Tagespauschale.	**51.01.061**
Erstellung Widgets	Erstellung von kundenspezifischen Widgets für das Energy-Portal nach Aufwand. Der Kunde stellt ein Lastenheft zur Verfügung. Tagespauschale.	**51.01.062**




http://www
Intranet
GLT
Modbus TCP / IP
OPC Variablen
OPC Server

OPC-Server

Bedeutung von OPC

- OPC steht für „OLE for Process Control“
- Standardisierte Schnittstelle im Bereich der Automatisierungstechnik
- Nutzen: universelle Möglichkeit für eine optimale Verständigung zwischen industriellen Bussystemen und Protokollen
- Bedienerfreundliche und einfache Integration von OPC-Treibern in beliebig große Steuer- und Überwachungssysteme

Die große Welt der Automation

- Einbindung von Messwerten der Netzanalysatoren in „fremde“ Visualisierungssysteme über OPC-Server als Schnittstelle
- OPC-Treiber bieten daher standardisierte Schnittstellen für den einfachen Datenaustausch ohne genaue Kenntnisse über die Kommunikationsmöglichkeiten des „Gegenübers“
- Verknüpfung von Messdaten mit den Daten anderer Gewerke als auch Archivierung der Daten in den Datenbankstrukturen der Leittechnik
- OPC-Treiber zur Leittechnik stehen bei fast allen Herstellern von Gebäudeautomatisierungssystemen zur Verfügung

Modbus Suite TOP Server Art.-Nr. 51.00.150

- Janitza electronics GmbH empfiehlt den bewährten, kostenpflichtigen OPCTop-Server mit Modbus-Suite der Firma Toolbox (www.software-toolbox.com)
- Ausführung des Supports in Verbindung mit den UMG-Messgeräten durch Janitza electronics GmbH ist in diesem Fall gewährleistet

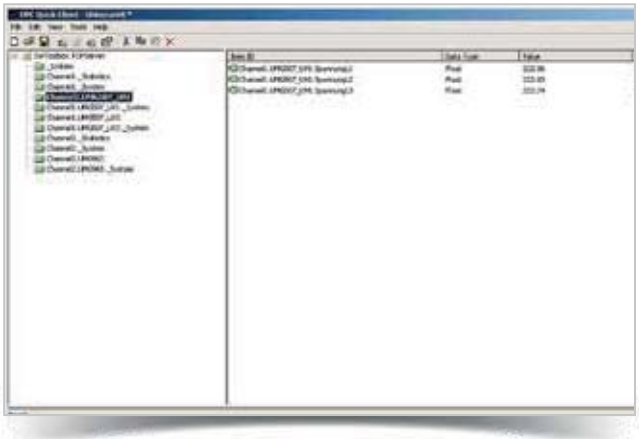


Abb.: OPC Quick Client

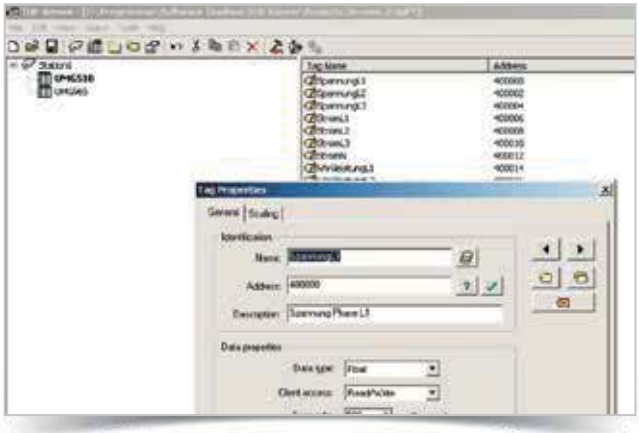


Abb.: Festlegung der OPC-Variablen

Funktionsweise des OPC-Servers

- OPC ist ein Softwaretreiber und muss auf einem PC im Netzwerk installiert sein
- Die Installation ist garantiert, wenn:
  - Das Betriebssystem kompatibel mit dem OPC ist
  - Die vorhandene Automatisierungssoftware genügend Leistungsreserven aufzeigt
  - Diese Software auf dem Rechner reibungslos funktioniert
- Der OPC-Server arbeitet auch auf Systemen, wo bereits GridVis® installiert wurde (entsprechende Leistungsreserven vorausgesetzt)
- Der Softwaretreiber beinhaltet einen Modus TCP/IP bzw. Modbus over TCP/IP-Master und einen OPC-Server
- Daten werden über Ethernet-Schnittstelle ausgelesen (Port 502 oder Port 8000) und an OPC-Server weitergeleitet
- Übermittelung der Daten an den OPC-Client des externen Programms
- Gleichzeitiger Zugriff von bis zu 4 Software-Applikationen auf den Port 502 des UMG 604E / UMG 604EP
- Auf nachgeschaltete Messgeräte (über die RS485) können zusätzlich 2 Applikationen gleichzeitig zugreifen
- Messdaten sind somit synchron mit der GridVis® und dem OPC-Server auslesbar

Konfiguration des OPC-Server

- Einstellung erfolgt über eine komfortable Bedienoberfläche
- Kenntnisse im Bereich der Datentypen (Word, Float etc.) und Bustechnik erforderlich
- Individuelle Anpassung der Kommunikationseinstellungen für jeden Kanal
- Folgende Datentypen werden unterstützt: Char, Byte, Long, Float, Word, Double (als Big-Endian und Little-Endian)
- Schnelle Onlinekontrolle der Daten über OPC Quick Client
- Automatische Übernahme und Darstellung der Daten aus der Konfigurationstabelle
- Statistikfunktionen helfen bei der Fehlersuche

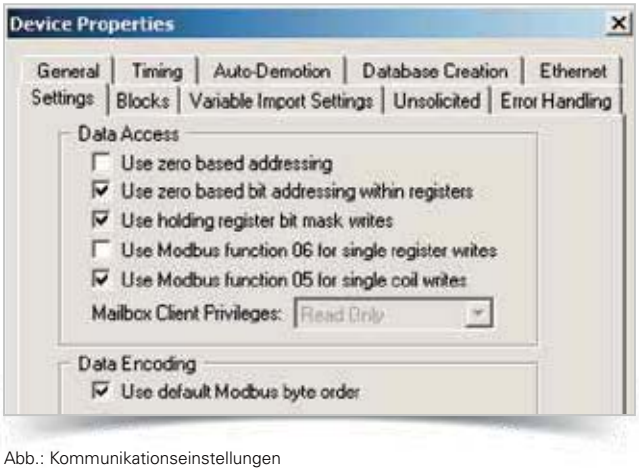


Abb.: Kommunikationseinstellungen

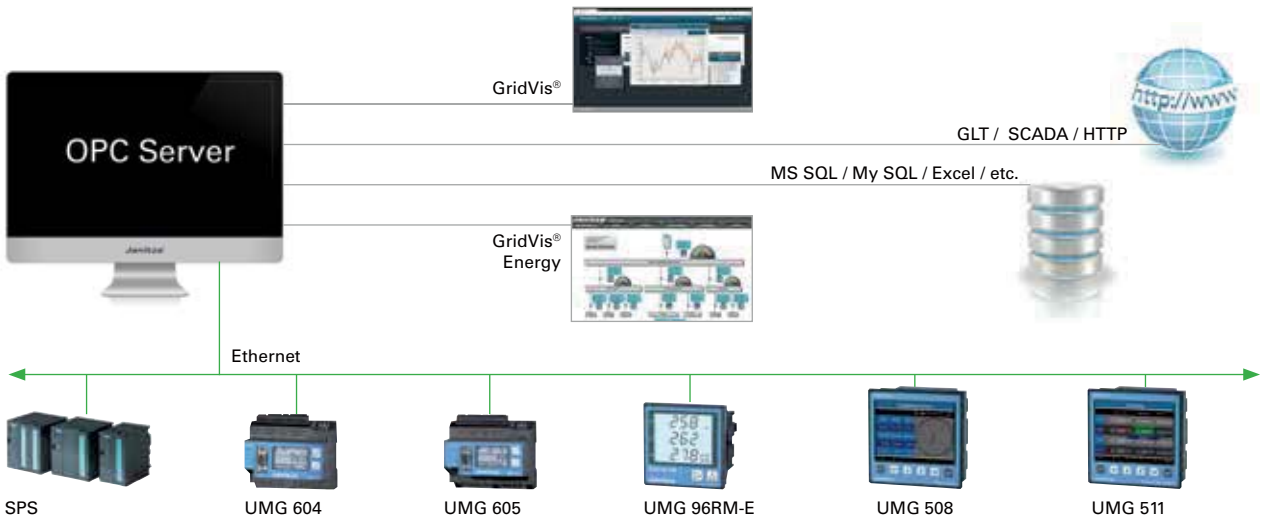


Abb.: Anwendungsbeispiel für eine OPC Umgebung

Datenbank-Server

Datenbank-Server

Umfangreiche Messwertanalysen erfordern leistungsfähige Serverlösungen

- Janitza electronics GmbH bietet einen leistungsfähigen Server als Komplettlösung an
- Problemlose sowie sofortige Nutzung ist gewährleistet
- Einfache und schnelle Einbindung des konfigurierten Servers in das bestehende Netzwerk
- Die Software GridVis® ist auf dem Datenbankserver bereits installiert
- Verfügbare Datenbanken: Janitza DB, MS SQL oder MySQL
- Einsatz eines leistungsfähigen Tower- oder Rack-Servers von Dell
- Hohe Qualität und Zuverlässigkeit bei maximaler Erweiterbarkeit bietet der Dell PowerEdge-Server
- Ein Höchstmaß an Datensicherheit garantiert der Einsatz von RAID-10-Systemen mit HotPlug-Festplatten

Abb.: Server (Tower)

Abb.: Server (Rack)

Garantierter Rundum-Service

- Zugriff auf Datenbankserver dank Janitza Maintenance-Diagnose und -Fehlerbehebung (nur mit Genehmigung)
- Schnelle Diagnose und Behebung von Problemen möglich
- Höchste Sicherheit: Verwendung von gängigen Fernwartungslösungen mit dreistufiger Verschlüsselung nach Industriestandard

Für größere Projekte empfehlen wir derzeit folgende Konfiguration:

- Aktueller Intel-Prozessor
- 16 GB RAM
- RAID-Controller
- RAID 10 mit 4 Festplatten à 1 TB Kapazität
- DVD-Rom-Laufwerk
- Windows 2008 Server mit 5 CALs, 64 Bit (deutsche oder englische Version)
- Installation der GridVis®-Software und des Datenbanktreibers für SQL-Server
- Datenbanken MySQL / MS SQL sind bereitzustellen
- Die Integration des Servers in das firmeneigene Netzwerk muss über die hauseigene Administration des Kunden erfolgen

Angebote auf Anfrage

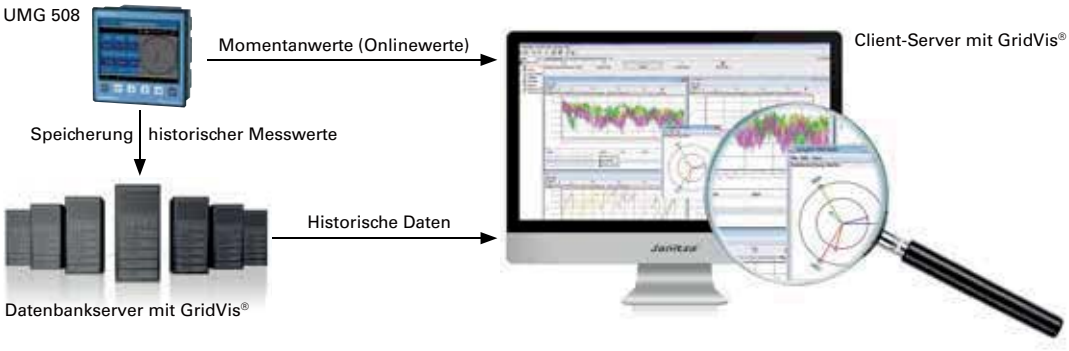


Abb.: Das UMG 508 z.B. hat derzeit 6 Kommunikationsports. Davon sind zwei als Gateway (Port 8000) für nachgeschaltete RS485-Geräte ausgeführt.

Einsatzgebiete

- Bei umfangreichen Monitoringsystemen mit einer großen Anzahl an Messgeräten
- Für Anwendungen, die eine hohe Datensicherheit und eine maximale Performance verlangen
- Bei Unternehmen, deren Systeme skalier- und erweiterbar sein sollen

Anwendung

- GridVis® läuft als Dienst auf dem Server
- Anmeldung eines Users nicht erforderlich
- Zur Messwertanalyse greifen die Client-Rechner direkt per Netzwerk auf den Server zu
- Zugriff auf Messdaten innerhalb der Datenbank durch beliebig viele Clientsysteme möglich
- Darstellung von Onlinemesswerten abhängig von der Anzahl der Ports pro Gerät, d.h. Visualisierung von historischen Daten über die Datenbank, Onlinemesswerte direkt vom Gerät verfügbar

Produktübersicht		
Bezeichnung		**Artikel-Nr.**
Server (Tower)	• Aktueller Intel-Prozessor • 16 GB RAM • RAID-Controller • RAID 10 mit 4 Festplatten à 1 TB Kapazität • DVD-Rom-Laufwerk • Inkl. Maus und Tastatur mit deutscher Belegung • Windows 2008 Server mit 5 CALs, 64 Bit (deutsche oder englische Version) **Hinweise:** • GridVis®-Software und Datenbanktreiber für SQL-Server • Datenbanken MySQL / MS SQL sind vom Kunden bereitzustellen • Die Integration des Servers in das firmeneigene Netzwerk muss über die hauseigene Administration des Kunden erfolgen • Gewährleistung über Firma Dell GmbH	**15.06.352** (Windows-Version deutsch) **15.06.353** (Windows-Version englisch)
Server (Rack)	• Aktueller Intel-Prozessor • 16 GB RAM • RAID-Controller • RAID 10 mit 4 Festplatten à 1 TB Kapazität • DVD-Rom-Laufwerk • Windows 2008 Server mit 5 CALs, 64 Bit (deutsche oder englische Version) **Hinweise:** • GridVis®-Software und Datenbanktreiber für SQL-Server • Datenbanken MySQL / MS SQL sind vom Kunden bereitzustellen • Die Integration des Servers in das firmeneigene Netzwerk muss über die hauseigene Administration des Kunden erfolgen • Gewährleistung über Firma Dell GmbH	**15.06.354** (Windows-Version deutsch) **15.06.355** (Windows-Version englisch)
Einrichtungspaket 1 für MS SQL	• Festplatten einbauen • Betriebssystem installieren • RAID Konfiguration (RAID 10) • Updates einspielen • MS SQL Server installieren* • GridVis® installieren	**51.01.018**
Einrichtungspaket 2 für My SQL	• Festplatten einbauen • Betriebssystem installieren • RAID-Konfiguration (RAID 10) • Updates einspielen • MySQL-Server installieren* • GridVis® installieren	**51.01.019**
Einrichtungspaket 3 für JanDB	• Festplatten einbauen • Betriebssystem installieren • RAID Konfiguration (RAID 10) • Updates einspielen • JanDB einrichten • GridVis® installieren • RTP User einrichten	**51.01.023**

* Die MS SQL- bzw. MySQL-Datenbank ist vom Kunden bereitzustellen. GridVis®-Software und Datenbanktreiber sind separate Positionen. Die Integration des Servers in das firmeneigene Netzwerk muss über die hauseigene Administration des Kunden erfolgen. Hardware Gewährleistung über die Firma Dell GmbH.

Abb.: Server (Tower)

Abb.: Server (Rack)

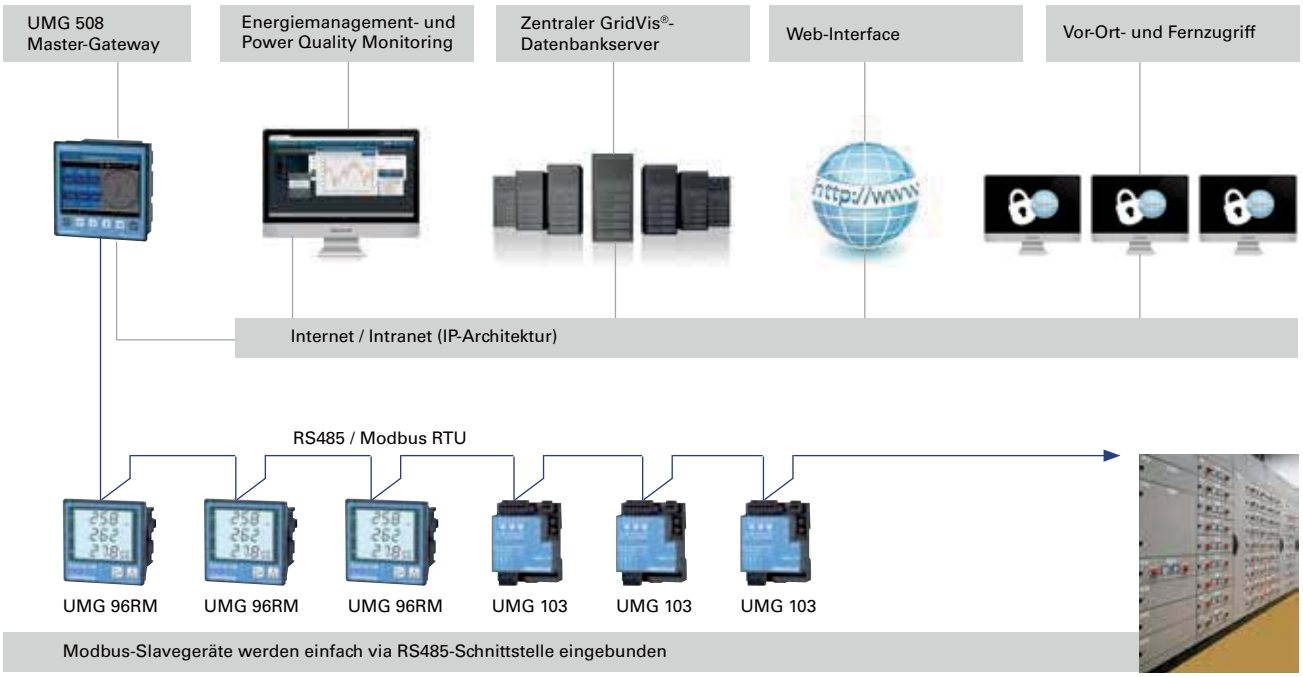


Abb.: Master-Slave-Kommunikationsarchitektur

05 Industrielle Datenkommunikation

Industrielle Datenkommunikation Seite 187

- PROFINET-Interface – PROFIBUS auf PROFINET
- Gateway auf IEC 60870-5-104 Protokoll für die Netzleittechnik
- Mobilfunk-Modem – EasyGateway EG400
- Funkempfänger GPS
- M-Bus Master Pegelwandler für bis zu 60 Endgeräte
- PowerToStore – USV-Anlage mit Erweiterung
- Industrieller Hutschienen-Ethernet-Switch mit 8 Ports
- RS232 / RS485 – Schnittstellenwandler und -repeater
- USB-Wandler und -repeater
- Schaltnetzteile im Installationsgehäuse für Hutschienenmontage
- Trenntransformatoren zur Hilfsspannungsversorgung
- Steckverbinder
- Impulsadapter PadPuls M1C Slave (S0-Impulse zu M-Bus-Wandler)
- Touchpanels – benutzerfreundliche Visualisierung von Messwerten ohne PC, direkt vor Ort

Industrielle Datenkommunikation

PROFINET-Interface netLINK – PROFIBUS auf PROFINET-Interface

- Integriert einen DP-Slave in ein übergeordnetes PROFINET-RT-Netzwerk
- Wird direkt auf die PROFIBUS-DP-Schnittstelle des DP-Slaves aufgesteckt und über die RJ45-Buchse an das PROFINET-Netzwerk angeschlossen
- PROFINET-seitig verhält sich der netLINK als I/O-Device
- Kompatibel zu jedem PROFIBUS-Slave
- Automatische GSDML-Datei-Generierung
- Abbildung der Prozessdaten des DP-Slaves als Modul im entsprechenden PROFINET-Slot / -Subslot gemäß Richtlinie der PI-Nutzerorganisation
- Spannungsversorgung: 24 V
- Aufgrund des kurzen Übertragungsweges am PROFIBUS kann der Einsatz eines PROFIBUS-Busabschlusswiderstandes entfallen
- PROFINET-zertifiziert

Geräteübersicht und technische Daten

PROFINET-Interface netLINK		
Artikelnummer		**15.06.056**
	Parameter	**Wert**
Kommunikationscontroller	Typ	netX 50
Speicher	RAM	8 MB SDRAM
	FLASH	4 MB serielles Flash, mit Bootloader, Firmware und Konfiguration
PROFIBUS-DP-Schnittstelle	Übertragungsrate	9,6 kBit/s bis 12 MBit/s
	Schnittstellentyp	RS485 (an Betriebsspannungspotenzial gebunden)
	Steckverbinder	D-SUB-Stecker, 9-polig
Ethernet-Kommunikation	Datentransport	TCP/IP
	Verbindungen	max. 16 TCP-Verbindungen gleichzeitig
	PROFINET IO-Controller Verbindung	1
Ethernet-Schnittstelle	Übertragungsrate	10 / 100 MBit/s
	Schnittstellentyp	10 BASE-T / 100 BASE-TX, potenzialfrei
	Steckverbinder	RJ45-Buchse
	Auto-Negation	unterstützt
	Auto-Crossover	unterstützt
Anzeige	LED-Anzeige	SYS System-Status COM Communication-Status ACT Ethernet-Activity-Status LNK Ethernet-Link-Status
Spannungsversorgung	Betriebsspannung	9 ... 30 V DC (typ. 24 V DC) Leitungslänge der Versorgungsspannung < 30 Meter
	Stromaufnahme bei 18 V	typ. 80 mA
	Stromaufnahme bei 24 V	typ. 70 mA
	Stromaufnahme bei 30 V	typ. 53 mA
	Anschluss für externe Speisung	Mini-Combicon-Buchse 3,81 mm; 2-polig
Störemission		CISPR 11 Klasse A
Störfestigkeit		EN 61131-2: 2003

Umgebung	Temperaturbereich	0 ... +50 °C
	Luftfeuchtigkeitsbereich	0 ... 85 % relative Luftfeuchtigkeit (nicht betauend)
Konfiguration	Software	SYCON.net
	Software	Ethernet-Geräte-Setup
Schutzklasse		IP20
Montage / Installation		auf PROFIBUS-Buchse
Abmessung in mm (H x B x T)		17,2 x 40,7 x 74,5 (inkl. Spannungsversorgungsstecker)
Gewicht		ca. 35 g
Zertifizierung		CE-Zeichen

Profibus-IO	
Parameter	**Beschreibung**
Maximale Anzahl zyklischer Eingangsdaten	244 Bytes (maximale Anzahl eines PROFIBUS-DP-Slave)
Maximale Anzahl zyklischer Ausgangsdaten	244 Bytes (maximale Anzahl eines PROFIBUS-DP-Slave)
Unterstützte Protokolle	RTC — Real Time Cyclic Protocol, Klasse 1 und 2 (unsynchronisiert) RTA — Real Time Acyclic Protocol DCP — Discovery and Configuration Protocol CL-RPC — Connectionless Remote Procedure Call LLDP — Link Layer Discovery Protocol SNMP — Simple Network Management Protocol
Verwendete Protokolle (Untermenge)	UDP, IP, ARP, ICMP (Ping)
Topologieerkennung	LLDP, SNMP V1, MIB2, physical device
VLAN- und priority-tagging	ja
Context Management by CL-RPC	unterstützt
Minimale Zykluszeit	1 ms
Baudrate	100 MBit/s
Daten-Transport-Layer	Ethernet II, IEEE 802.3
Einschränkungen	• „RT over UDP“ wird nicht unterstützt • Azyklische Kommunikation • Multicast-Kommunikation wird nicht unterstützt • DHCP wird nicht unterstützt • IRT wird nicht unterstützt: weder RT-Klasse 2 synchronisiert („flex“) noch RT-Klasse 3 („top“) • Fast Start-up wird nicht unterstützt • Medienredundanz (MRT, MRRT) wird nicht unterstützt • Die Menge der konfigurierten Ein- / Ausgabedaten beeinflusst die erzielbare minimale Zykluszeit • Die Supervisor-AR wird nicht unterstützt • Nur je eine Input-CR und eine Output-CR werden unterstützt

Profibus-DP-Master	
Parameter	**Beschreibung**
Maximale Anzahl PROFIBUS-DP-Slaves	1 (nur zu einem Slave)
Maximale Anzahl zyklischer Eingangsdaten	244 Bytes
Maximale Anzahl zyklischer Ausgangsdaten	244 Bytes
Konfigurationsdaten	Max. 244 Bytes
Parametrierungsdaten	7 Bytes Standardparameter Max. 237 Bytes applikationsspezifische Parameter
Baudrate	9,60 kBits/s — 500 kBits/s 19,20 kBits/s — 1,5 MBits/s 31,25 kBits/s — 3,0 MBits/s 45,45 kBits/s — 6,0 MBits/s 93,75 kBits/s — 12,0 MBits/s 187,50 kBits/s Automatische Baudratenerkennung wird nicht unterstützt
Daten-Transport-Layer	PROFIBUS FDL
Einschränkungen	DP-V1-Dienste Klasse 2 werden nicht unterstützt DP-V2-Dienste sind nicht implementiert
Bezug auf Firmware/Stack-Version	2.2.x.x*

*steht für die jeweilige Version

Gateway für IEC 60870-5-104 Protokoll für die Netzleittechnik

Eigenschaften

- Arbeitet mit einer speziellen Applikation als Ethernet-Modbus TCP/IP zu IEC 60870-5-104 Gateway
- Transfer von 60 Standardmessgrößen auf das IEC 60870-5-104 Protokoll
- Messwertauslesung alle 5.000 ms direkt vom Messgerät
- Vergleicht Messwertänderung mit dem AZI-Parameter (Inkrement)
- Bei Messwertunstimmigkeiten zum voreingestellten AZI-Parameter wird das Ergebnis unmittelbar an die Leitstelle gesendet
- Das Gateway wird voreingestellt ausgeliefert
- Zur Kontrolle bzw. für Veränderungen der Einstellung stehen mehrere Service-Webseiten zur Verfügung
- Modbus und IEC104-Kommunikationsstatus ebenfalls über Service-Webseite prüfbar
- Die Service-Webseiten sind in JAVA programmiert; d.h., zur Visualisierung der Webseiten ist ein Browser mit JAVA-PlugIn notwendig
- Die Leitstelle muss die Uhrzeit des Gateways über das IEC104 Protokoll einstellen (Funktion: Uhrzeitsynchronisation)
- Eine Interoperabilitätsliste ist unter der Bezeichnung „Interoperability_104RTU-V101“ vorhanden
- Geeignet für die Messgeräte UMG 604 / UMG 605 / UMG 508 / UMG 509 / UMG 511 / UMG 512 / UMG 96RM-E ausschließlich mit der Typenkennung TK36
- Das Gateway selbst unterstützt mehrere Typenkennungen (TK34, TK35 etc.)

Anwendungsbereich

- Der offene Kommunikationsstandard IEC 60870-5-104 findet Verwendung in der Fernwirktechnik, Netzleittechnik etc.
- Erlaubt die Kommunikation zwischen Leitstelle und Unterstationen über ein Standard-TCP/IP-Netzwerk

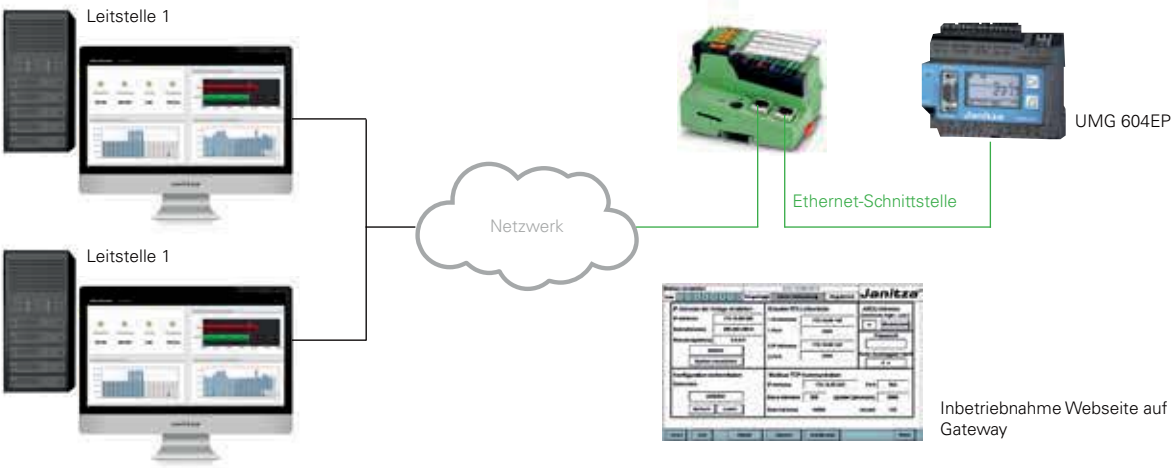


Abb.: IEC 60870-5-104 Modbus-Gateway ICL

Lieferumfang Artikelnummer

- 1 x Gateway ICL-171-ETH-2TX
- 1 x SD-Karte mit Janitza Applikation
- 1 x Netzteil

Das Gateway wird fertig eingestellt ausgeliefert. Das heißt, die IP-Adresse wird auf Fest IP voreingestellt. Vor der Auslieferung werden folgende Daten benötigt:

- IP-Adresse / Subnet Mask / Gateway für das Gateway
- IP-Adresse / Subnet Mask / Gateway des UMGs (UMG 604 / UMG 605 / UMG 508 / UMG 509 / UMG 511 / UMG 512 / UMG 96RM-E)
- IP-Adresse und Port der Leitstelle 1
- IP-Adresse und Port der Leitstelle 2 (bei Bedarf)
- ASDU Adresse (unstrukturiert) im Dezimalformat für das Gateway
- AZI*1 Parameter für alle Messwerte
- Messwertadresse (strukturiert) im Dezimalformat (MID / HIGH / LOW)

Wichtig: Die Typkennung der Messwerte ist TK36*2 . Bitte prüfen Sie vor der Bestellung, ob Ihre Leitstelle diese Typkennung unterstützt. Eine andere Typkennung (normierter Messwert oder skalierter Messwert) ist nicht möglich.

Abb.: Kommunikationseinstellungen allgemein

Abb.: Messwertmonitor zur Kontrolle der Messwerte

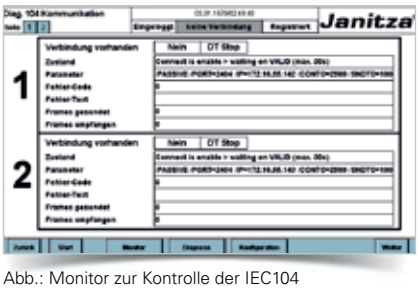


Abb.: Monitor zur Kontrolle der IEC104 Kommunikation

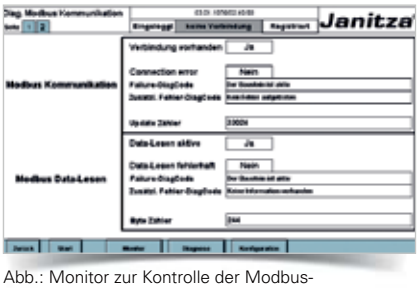


Abb.: Monitor zur Kontrolle der Modbus-Kommunikation

Technische Daten

Gateway für IEC 60870-5-104 Protokoll	
Artikelnummer	**51.00.240**
Haupteinspeisung U_M (24 V)*3	
Nennwert	24 V DC
Toleranz	-15 ... +20 % (nach EN 61131-2)
Stromaufnahme bei Nennspannung (typisch)	6 mA + 7 mA pro gesetztem Eingang
Stromaufnahme bei Nennspannung (maximal)	8 A DC
Anschlusstechnik	Zugfederklemmen
Einspeisung allgemein	
Verwendung einer Spannungsversorgung ohne Fall-Back-Kennlinie notwendig	
Schnittstellen	
IEC 60870-5-104 Modbus-Gateway ICL	2 x Ethernet: 10 BASE-T und 100 BASE-T(X)
Übertragungsgeschwindigkeit*4	10 Mbits/s (10 BASE-T), 100 Mbits/s (100 BASE-T(X)) halbduplex, vollduplex, autonegotiation
Anschlusstechnik	Twisted-Pair-Kabel CAT5 Twisted-Pair-Leitung mit einem Leiterquerschnitt von 0,14 mm² bis 0,22 mm² 8-polige RJ45-Buchse
Allgemeine Daten	
Gewicht	ca. 295 g
Abmessungen in mm (H x B x T)	80 x 119,8 x 71,5

*1 Inkrement. Bei Überschreitung der AZI-Schwelle wird der aktuelle Messwert zur Leitstelle gesendet.
*2 Messwert, verkürzte Gleitkommazahl mit Zeitmarke CP56Time2a.
*3 Sichern Sie diesen 24-V-Bereich extern ab. Das Netzteil muss den vierfachen Nennstrom der externen Schmelzsicherung liefern können, damit ein sicheres Durchbrennen der Sicherung im Fehlerfall gewährleistet werden kann.
*4 Diese Geschwindigkeit kann nicht manuell eingestellt werden. Sie wird durch Auto-negotiation automatisch eingerichtet.

Mobilfunk Modem und Gateway EasyGateway EG400

Datenverbindung und einfache Inbetriebnahme

- Kommunikation-Gateway für drahtlose und drahtgebundene Kommunikation
- Das EasyGateway EG400 verbindet die UMG-Messgeräte mit Ethernet Schnittstelle über das Mobilfunknetz mit dem PC
- Die Netzvisualisierungssoftware GridVis® beinhaltet einen Treiber, welcher einen einfachen Verbindungsaufbau mit den Messgeräten über das EG400 ermöglicht
- Anschließen des EasyGateway an das Messgerät
- Einrichten des Messgerätes in der GridVis® und Auswahl der EasyGateway-Kommunikation
- Aktivierung der Verbindung über GridVis® erforderlich

Managed Service – Connect-2-Control

- Connect-2-Control (C2C) ist eine einfache und sichere Managed Lösung
- Via öffentliche IP-Netze (Internet, mobile Datennetze, Firmennetze) einfaches Zugreifen auf die Messgeräte (ortsunabhängig) garantiert
- Zertifikatgeschützte Sicherheit (SSL)
- SSL-verschlüsselt vom PC bis zum Gateway
- Kein VPN-Tunnel nötig
- Managen von statischen IP-Adressen

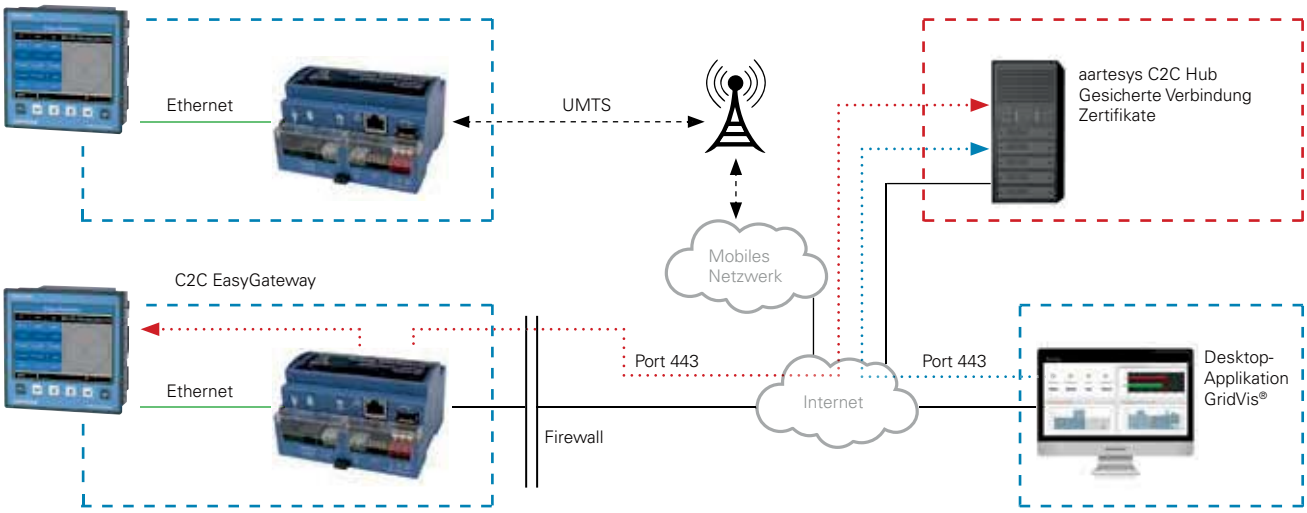


Abb.: SSL-verschlüsselte Datenübertragung

Technische Daten

Kommunikations-Gateway für drahtlose und drahtgebundene Kommunikation	
Artikelnummer	**15.06.088**
Versorgungsspannung	85 – 264 V AC (integrierte Weitbereichsspeisung)
Frequenz	44 – 440 Hz
Schnittstellen	
Ethernet 10 / 100 Base-TX	RJ45 (für drahtgebundene Kommunikation)
Kommunikation	
UMTS / HSPA6+	ja (für schnelle Internetverbindung via Mobilnetz)
Integriertes Sicherheitsmodul für sichere, zertifikatsgeschützte Kommunikation	ja
Allgemeine Daten	
Betriebssystem	Embedded LINUX
Prozessor	ARM 9
Taktrate	400 MHz
Speicher (RAM)	256 MB
Speicher (Flash)	256 MB
Hardware	Watchdog und Temperaturüberwachung
Aufschraubbare Antenne oder externe Antenne über SMA-Antennenstecker	ja
SIM-Karten-Slot	integriert
Netzteil	Standard-AC
Mechanische Daten	
Montage	35-mm-DIN-Hutschiene
Integrierte Wandbefestigung	ja
Gehäuse	geschlossenes 3-teiliges Kunststoffgehäuse
Schutzart	IP20
LED-Anzeigen	4 Stück (2-farbig für Inbetriebnahme und Betriebsanzeige)
Gewicht	280 g
Abmessungen in mm (H x B x T)	63 x 106 x 90

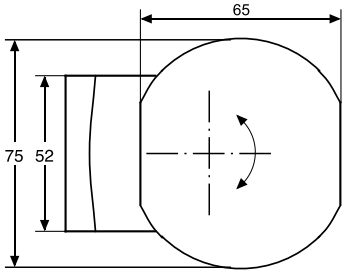
Zubehör	Artikelnummer
AMR Gummiantenne, 2 m-Kabel	**15.06.089**
AMR Gummiantenne, 4 m-Kabel	**15.06.090**
Verlängerungskabel, 5 m	**15.06.091**
Verlängerungskabel, 10 m	**15.06.092**
Winkelantenne	**15.06.093**
INOX Antennenmontagewinkel	**15.06.094**
Administrationsgebühr (pro Fall)	**15.06.095**

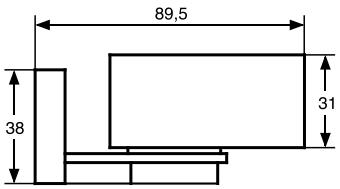
Funkempfänger GPS

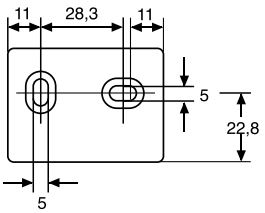
Hauptmerkmale

- Weltweit einsetzbar
- Empfang und Verarbeitung des GPS-Zeitsignals (GMT)
- Zur Zeitsynchronisierung von UMG-Spannungsqualitätsanalysatoren
- Ansteuerung von bis zu vier UMG 512
- Für Wandaufbau
- Kleine, kompakte Bauweise
- Einfache Montage, Gehäuse drehbar im Befestigungswinkel
- Kontroll-LED im Gehäuse
- Anschluss über 3-adriges, geschirmtes Kabel
- Anschluss-Spannung 21 – 28 V / DC
- Externe Spannungsversorgung notwendig

Maßbild

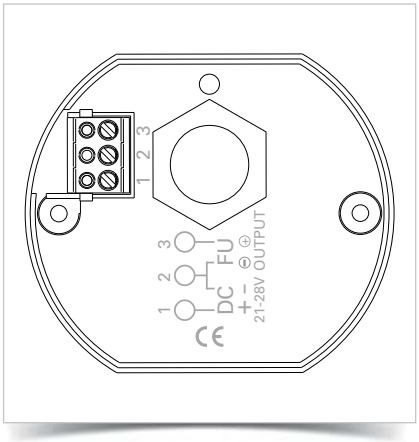




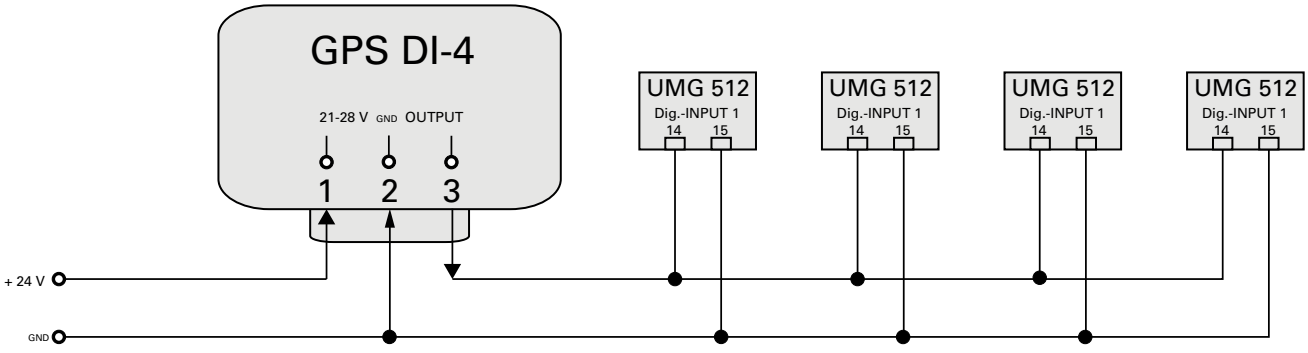


Technische Daten

Technische Daten	
Artikelnummer	**15.06.240**
Anschlussspannung	21 – 28 V / DC Versorgung = Extern
Stromaufnahme	Ø bis zu 100 mA
Ausgangssignal	GPS-Zeit synchrones Impulssignal Einstellbar mittels DIP-Schalter Minuten- (1 Sek.) und/oder Stundenimpuls (5 Sek.) I_{max} 50 mA
Schutzart	IP 54 nach DIN EN 60529
Umgebungstemperatur	-30 °C ... 55 °C
Vorschriften / Prüfzeichen	EN 60730 / CE
Gehäuse	selbstverlöschendes Thermoplast
Montageart	Wandaufbau mit Befestigungswinkel
Empfohlene(s) Kabel	Abgeschirmt/Querschnitt 0,33 bis 2,5 mm²



Typische Anschlussvariante

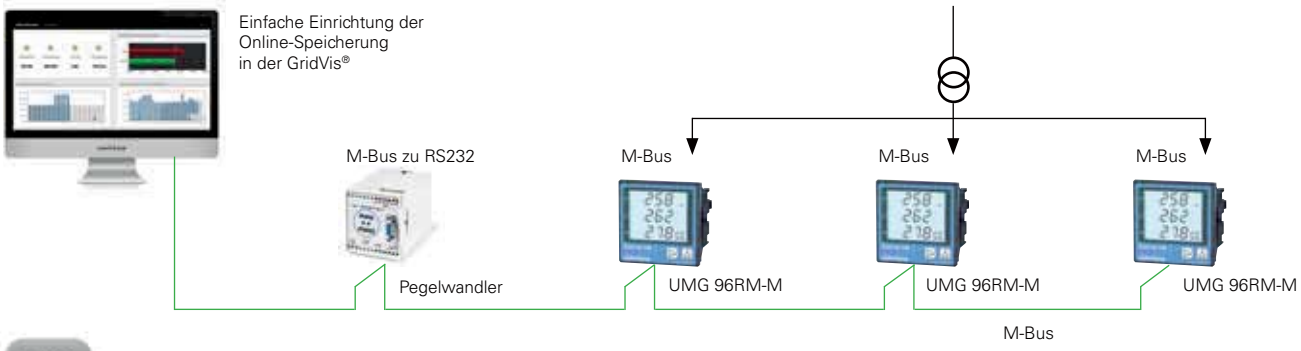


Signalprozessor-gesteuerter M-Bus Master-Pegelwandler für 60 Endgeräte

Hauptmerkmale

- Bis zu 60 Endgeräte vernetzbar (z.B. UMG 96RM-M)
- Integrierte RS232-Schnittstelle (PC als Master)
- Optische Schnittstelle
- Schutz gegen Überstrom und Kurzschluss auf dem M-Bus
- Echounterdrückung und Kollisionserkennung mit Break-Signalisierung
- Anzeigen für Betrieb, Datenverkehr, maximalen Busstrom und Überstrom
- Externe Spannungsversorgung 24 V AC / DC erforderlich
- Gehäuse für DIN-C-Schiene oder Wandmontage
- Maximale Netzausdehnung bei JYSTY N x 2 x 0,8 = 1 km (9.600 Baud)
  4 km (2.400 Baud)
- Maximale Entfernung zum Slave bei JYSTY N x 2 x 0,8 = >1,2 km
- Auswertung der Messdaten über die Software GridVis® möglich

Anwendungen



Technische Daten

Signalprozessor-gesteuerter M-Bus Master-Pegelwandler	
Artikelnummer	**15.06.048**
Betriebsspannung	20 V ... 45 V DC 20 V ... 30 V AC
Maximale Leistungsaufnahme	16 W
M-Bus Spannung (ohne Last)	38 V
Maximale M-Bus-Ruhestrom	90 mA (60 Standardlasten)
Bus Innenwiderstand	ca. 20 Ω
Überstromschwelle	140 mA
Übertragungsrate RS232C	300 ... 9.600 Baud
Übertragungsrate RS485	300 ... 9.600 Baud
Übertragungsrate optisch	2.400 Baud
Schutzart	IP40
Galvanische Trennung zum M-Bus	ja
Bit-Recovery	ja
Temperaturbereich	0 ... +55 °C
Lagertemperaturbereich	-20 ... +60 °C
Gewicht	ca. 255 g
Abmessungen in mm (H x B x T)	78 x 70 x 118

PowerToStore

Puffernetzgerät mit Kondensatoren

- Dient typischerweise zur Überbrückung von Kurzzeitunterbrechungen
- Arbeitet mit integrierten Ultrakondensatoren als Energiespeicher
- Bei einer Unterbrechung der Versorgungsspannung wird Energie der Ultrakondensatoren geregelt freigesetzt
- Ein Puffermodul speist die Last bis zur völligen Entladung
- Die Pufferzeit ist abhängig vom Ladezustand des Kondensators und vom Entladestrom
- Ausschließlich mit 24-V-Geräten vernetzbar

Hauptmerkmale

- Lebenslang wartungsfrei
- Kompakt, da in einem Gehäuse eingebaut
- Tiefenladefest, dadurch unbegrenzte Lagerfähigkeit
- Betrieb bei extremen Temperaturen möglich
- Keine Gasung, daher Einbau in hermetisch abgeschlossenen Gehäusen durchführbar
- Schnelle Verfügbarkeit, da kurze Aufladezeit nach Entladung

Technische Daten

PowerToStore (PTS)	
Artikelnummer	**15.06.405**
Eingang	
Nenneingangsspannung	115 – 230 V AC
Gespeicherte Energie in Ws	1.000
Ausgang	
Ausgangsspannung im Pufferbetrieb	24 V DC konstant
Ausgangsnennstrom	3 A
Strombegrenzung	1,05 ... 1,2 x INenn
Wirkungsgrad Ua = 23,5 V DC, Ia = INenn	> 90 %
Allgemeine Daten	
Anschlussart Eingang U_E	2,5 mm²
Anschlussart Ausgang U_A	2,5 mm²
Anschlussart Meldungen I/O	1 mm²
Schutzart	IP20
Typ	PTS2403
Lagertemperatur	-40 ... +60 °C
Umgebungstemperatur	-40 ... +60 °C
Gewicht	1,2 kg
Abmessungen in mm (H x B x T)	153 x 72 x 130

Kondensator-Erweiterungsmodul

- Das Erweiterungsmodul dient zum Anschließen an das Puffermodul PowerToStore, um die Überbrückungszeit zu erhöhen
- Aufladung im Normalbetrieb durch ein externes geregeltes DC-Netzteil (PTS)

Technische Daten

PowerToStore Erweiterungsmodul (PTS-E)	
Artikelnummer	**15.06.406**
Eingang	
Nenneingangsspannung	24 V DC
Eingangsspannungsbereich	0 – 26,4 V DC
Gespeicherte Energie in Ws	1.000
Allgemeine Daten	
Nennausgangsstrom	3 A DC
Absicherung Eingang und Ausgang	3 A T (PTC intern)
Anschlussart Eingang und Ausgang C+ / C-	1,5 mm²
Schutzart	IP20
Typ	PTS-E2403
Lagertemperatur	-40 … +60 °C
Umgebungstemperatur	-40 … +60 °C
Gewicht	0,85 kg
Abmessungen in mm (H x B x T)	92,5 x 60 x 116

Hinweis:
Die Netzqualitätsanalysatoren UMG 604 / UMG 605 / UMG 96RM werden bei einer Kurzzeitunterbrechung bis zu 225 Sek. mit dem Puffergerät (Art.-Nr. 15.06.405) versorgt. Bei den Spannungsqualitätsanalysatoren UMG 508 / UMG 509 / UMG 511 / UMG 512 wird zusätzlich die Erweiterungseinheit (Art.-Nr. 15.06.406) benötigt. Hierbei kann eine Kurzzeitunterbrechungsdauer von bis zu 256 Sek. erreicht werden.

Industrieller Hutschienen-Ethernet-Switch NS-208

Hauptmerkmale

- Ethernet-Switch für Hutschienenmontage im Kunststoffgehäuse
- Zum Verbinden der Ethernet-Endgeräte im Schaltschrank
- Geschwindigkeit: 8 x 10/100 Mbps Ethernet-Ports
- Geschirmte RJ-45-Anschlüsse
- Automatische Einstellung der Übertragungsrate
- Kompatibel zu IEEE 802.3, 802.3u und 802.3x
- Temperaturbereich von -40 bis +75 °C
- Ideal geeignet für den Einsatz im industriellen Umfeld

Technische Daten

Industrieller Hutschienen-Ethernet-Switch NS-208	
Artikelnummer	**15.06.041**
Switch	8 x RJ45, 10 / 100 MBit/s
Bandbreite	2,0 Gbps
ESD-Schutz	8 kV direkter Kontakt 15 kV Entladung Luftspalt
Netzwerkkabel	10/100 Base-T (Cat 5 UTP Kabel; max. 100 m)
Versorgungsspannung	10 bis 30 V DC (Netzteil separat erforderlich)
Stromverbrauch	ca. 0,15 A bei 24 V DC; ±5 %
Montage	Befestigung auf Hutschiene
Gehäuse	Robustes Kunststoffgehäuse
Betriebstemperaturbereich	-40 ... +75 °C
Lagertemperatur	-40 ... +85 °C
Luftfeuchtigkeit	10 ... 90 % (nicht kondensierend)
Gewicht	300 g
Abmessungen in mm (H x B x T)	ca. 118 x 64 x 98

K-2075: RS232 nach RS485 Schnittstellenwandler

Hauptmerkmale

- Zweidrahtbetrieb RS485
- Isolierte Schnittstelle
- Galvanische Trennung bis 3 kV DC
- Automatische Erkennung der Kommunikationsparameter
- Automatische Datenflusskontrolle
- Baudrate max. 115,2 kbps
- Verbindungskabel (1,8 m) im Lieferumfang
- DIN-Schienen- oder Wandmontage
- Voraussetzung Betriebssystem: Windows XP, Windows 7
- Geeignet für: UMG 103, UMG 104, UMG 604, UMG 605, UMG 96RM, Prophi®, ProData®
- Einsatz der Netzvisualisierungssoftware GridVis® möglich

Technische Daten

RS232 nach RS485 Schnittstellenwandler	
Artikelnummer	**15.06.015**
Eingang	1 x RS232, Anschluss an 9-poliger Buchse
Ausgang	1 x RS485, Zweidraht (D+, D-) Anschluss an Schraubklemmen, automatische Einstellung von Baudrate und Übertragungs-parametern
Isolation	bis 3.000 V DC
Versorgungsspannung	10 bis 30 V DC
Leistungsaufnahme	1,2 W
Montage	Befestigung auf Hutschiene
Betriebstemperaturbereich	-25 ... +75 °C
Gewicht	150 g
Abmessungen in mm (H x B x T)	121 x 71 x 25

K-7510: RS485 Repeater, isoliert

Hauptmerkmale

- Zwei- und Vierdrahtbetrieb RS485
- Galvanische Trennung bis 3 kV DC
- Je ein RS485-Ein- und Ausgang zur Erweiterung eines RS485-Netzwerkes um weitere 32 Messgeräte und um weitere 1,2 km Übertragungslänge
- Automatische Richtungserkennung
- Automatische Baudratenerkennung
- Isolierte Schnittstelle
- Auch als Hub oder RS485-Wandler einsetzbar
- Geeignet für: UMG 103, UMG 104, UMG 604, UMG 605, UMG 96RM, Prophi®, ProData®
- Schaltnetzteil Connectpower erforderlich

Abb.: Abbildung ähnlich

Technische Daten

RS485 Repeater, isoliert	
Artikelnummer	**15.06.024**
RS485 Netzwerkerweiterung	um max. Länge von 1,2 km und um 32 Module
Unterstützung	bis zu 256 RS485-Geräte
Max. Anzahl an Repeater pro Netzwerk	8
Isolation	bis 3.000 V DC
Leistungsaufnahme	1,2 W
Schnittstellenanschlüsse	an Schraubklemmen
Montage	DIN-Schienen- oder Wandmontage
Betriebstemperaturbereich	-25 ... +75 °C
Gewicht	157 g
Abmessungen in mm (H x B x T)	121 x 72 x 25

Hinweis: Repeater ist nicht für Profibus geeignet.

K-7513: RS485 nach 3 x RS485 Hub

Hauptmerkmale

- 1 x RS485-Ein- und 3 x RS485-Ausgang zum Aufbau eines sternförmigen RS485-Netzwerkes
- Galvanische Trennung bis 3 kV DC
- DIN-Schienen- oder Wandmontage
- Geeignet für: UMG 103, UMG 104, UMG 604, UMG 605, UMG 96RM, Prophi®, ProData®
- Schaltnetzteil Connectpower erforderlich

Abb.: Abbildung ähnlich

Technische Daten

RS485 nach 3 x RS485 Hub	
Artikelnummer	**15.06.035**
Eingang	1 x RS485, Zweidraht (D+, D-)
Ausgang	3 x RS485, Zweidraht (D+, D-)
Übertragungsrate	300 bis 115,2 kbps
Isolation	bis 3000 V DC
Versorgungsspannung	10 bis 30 V DC
Leistungsaufnahme	2,2 W
Anschlüsse	abnehmbare Schraubklemmen
Montage	DIN-Schienen- oder Wandmontage
Betriebstemperaturbereich	-25 ... +75 °C
Gewicht	157 g
Abmessungen in mm (H x B x T)	121 x 72 x 33
Sonstiges	jede E/A-Schnittstelle verfügt über einen eigenen Leitungstreiber, max. 1,2 km Leitungslänge pro Schnittstelle

K-7563: USB nach 3 x RS485 Hub, isoliert

Hauptmerkmale

- Wandler USB nach RS485 mit 3-fach seriellem Hub
- Für sternförmiges RS485-Netz
- Galvanische Trennung bis 3 kV DC
- DIN-Schienen- oder Wandmontage
- Betriebssysteme: Windows XP, Windows 7
- Geeignet für: UMG 103, UMG 104, UMG 604, UMG 605, UMG 96RM, Prophi®, ProData®
- Einsatz der Netzvisualisierungssoftware GridVis® möglich

Abb.: Abbildung ähnlich

Technische Daten

USB nach 3 x RS485 Hub, isoliert	
Artikelnummer	**15.06.025**
Eingang	USB 1.1 und USB 2.0 kompatibel
Ausgang	3 x RS485, Zweidraht (D+, D-)
Übertragungsrate	300 bis 115,2 kbps
Isolation	bis 3.000 V DC
Versorgungsspannung	10 bis 30 V DC
Leistungsaufnahme	2,2 W
Anschlüsse	abnehmbare Schraubklemmen
Montage	DIN-Schienen- oder Wandmontage
Betriebstemperaturbereich	-25 ... +75 °C
Gewicht	ca. 120 g
Abmessungen in mm (H x B x T)	120 x 72 x 33
Im Lieferumfang	USB-Anschlusskabel
Sonstiges	jede E/A-Schnittstelle verfügt über einen eigenen Leitungstreiber, max. 1,2 km Leitungslänge pro Schnittstelle

1-phasiges Schaltnetzgerät im Installationsgehäuse

Hauptmerkmale

- Leistungklasse 24 W
- Ausgangsspannung: 24 V DC +/- 1 %
- Mittels Weitbereichseingang von 115 V AC bis 230 V AC universell einsetzbar
- Zertifizierungen: CSA-Zertifikate und cULus-Zulassung

Technische Daten

1-phasiges Schaltnetzgerät im Installationsgehäuse	
Artikelnummer	**16.05.002**
Eingang	
Eingangsfrequenz	50 / 60 Hz
Eingangsspannung	115 ... 230 V AC, 120 ... 300 V DC
Eingangsstrom bei 115 V AC	460 mA RMS ± 20 %
Eingangsstrom bei 250 V DC	120 mA ± 20 %
Eingangssicherung	2 A träge Sicherung (intern)
Ausgang	
Ausgangsleistung	24 W
Ausgangsspannung	24 V DC ± 1 %
Ausgangsstrom	1 A
Parallelschaltbarkeit	ja, max. 2
Überlastschutz	Überstrom- / thermische Abschaltung
Allgemeine Angaben	
Galvanische Trennung Ausgang–Erde	0,5 kV
Galvanische Trennung Eingang–Ausgang	3 kV
Leiteranschlusstechnik	Schraubanschluss
Montage	waagerecht, auf Hutschiene TS 35
Betriebstemperaturbereich	-20 ... +50 °C
Gewicht	168,6 g
Abmessungen in mm (H x B x T)	90,5 x 52 x 62,5

Industrie-Netzteil TCL für Hutschienenmontage

Hauptmerkmale

- Für Anwendungen im Industrie-, Büro- und Wohnbereich
- Ultrakompaktes Kunststoffgehäuse
- Mit Schraubklemmenblock steckbar
- Aufrastbar auf DIN-Hutschiene
- Adapter für Wandmontage
- Universal-Netzeingang 100 – 240 V AC, 50/60 Hz
- Ausgangsspannung 24 V DC
- DC-OK-Signal
- Niedrige Restwelligkeit
- Überlast- und Kurzschlussschutz
- Parallelbetrieb möglich
- Weltweite Sicherheitszulassungen: CB-Report (IEC 60950-1), UL-Zulassung, CSA-Zertifikate, BG-Zertifikate (SIQ)
- Redundanzmodul

Technische Daten

Industrie-Netzteil TCL für Hutschienenmontage	
Artikelnummer	**16.05.004**
Eingang	
Eingangsfrequenz	47 – 63 Hz
Eingangsspannung	100 ... 240 V AC, 85 ... 375 V DC
Eingangsstrom bei Volllast (115 V AC)	2 A
Eingangsstrom bei Volllast (230 V DC)	1 A
Eingangssicherung	5 A (Charakteristik C oder träge Sicherung)
Ausgang	
Ausgangsleistung	120 W
Ausgangsspannung (Potenziometer auf der Frontseite)	24 – 28 V DC
Ausgangsstrom	5 A
Parallelschaltbarkeit	ja, max. 5
Überspannungsschutz (Triggerpunkt bei)	< 40 V DC
DC-OK Signal	Schaltpunkt: > 22 V Ausgangssignal (Referenz: – Uaus): 22,0 V ±2,0 V / 30 mA max.
Allgemeine Angaben	
Schaltfrequenz	55 – 180 kHz abhängig von der Last (Pulsfrequenzmodulation)
Schutzklasse	1
Schutzart	IP20
Montage	DIN-Hutschiene 35 mm oder Wandmontage (Adapter beiliegend)
Betriebstemperaturbereich	-10 ... +70 °C
Lagertemperaturbereich	-25 ... +85 °C
Gewicht	440 g
Abmessungen in mm (H x B x T)	75 x 85 x 100

Trenntransformator für die Hilfsspannungsversorgung

Hauptmerkmale

- Zum Schutz des Messgerätes bei stark „verschmutzter“ Versorgungsspannung
- Ausgezeichnetes Temperaturwechselverhalten
- Höchste Sicherheit und Langlebigkeit
- Hohe Spannungsfestigkeit
- Selbstverlöschendes Verguss- und Haubenmaterial
- Stückgeprüfte Qualität mit Prüfzertifikat

Technische Daten

Trenntransformator für die Hilfsspannungsversorgung	
Artikelnummer	**03.02.036**
Eingang	
Eingangsfrequenz	50/60 HZ
Eingangsspannung	230 V (1 – 3 Klemmen)
Eingangsstrom	0,05 A
Eingangssicherung	2 A
Ausgang	
Ausgangsleistung	10 VA
Ausgangsspannung	185 V (4 – 5 Klemmen)
Ausgangsstrom	0,06 A
Allgemeine Angaben	
Schutzklasse	2
Schutzart	IP20
Montage	auf Hutschiene
Betriebstemperaturbereich	-10 ... +55 °C
Gewicht	470 g
Abmessungen in mm (H x B x T)	ca. 82 x 58 x 59

D-SUB-Busstecker

Hauptmerkmale

- Zur Anwendung für die RS485 (Modbus und Profibus) bei den Messgeräten UMG 508 und UMG 511
- D-SUB-Stecker, 9-polig
- Mit Terminierung (ein-/ausschaltbare Abschlusswiderstände)
- Axiale Ausführung mit zwei Kabelzuführungen
- Bussystem: PROFIBUS DP bis 12 MBit/s
- Abschlusswiderstand über Dip-Schalter zuschaltbar
- Pinbelegung: 3, 5, 6, 8
- Schraubanschlussklemmen

Abb.: SUBCON-PLUS-PROFIB/AX/SC
(Art.-Nr. 13.10.539)

Technische Daten

D-SUB-Busstecker	
Artikelnummer	**13.10.539**
Artikelnummer	**13.10.543***
Nennspannung	50 V
Nennstrom	100 mA
Abschlusswiderstand	390 Ω – 220 Ω – 390 Ω (zuschaltbar)
Bussystem	PROFIBUS DP
Steckzyklen	> 200
Anschluss	D-SUB-Steckanschluss
Polzahl	9
Anschluss	Printanschluss
Anschlussart	Schraubanschluss
Kabeldurchmesser max.	8,4 mm
Kabeldurchmesser min.	7,6 mm
Betriebstemperaturbereich	-20 ... +75 °C
Lager- /Transporttemperaturbereich	-25 ... +80 °C
Gewicht	38,6 g
Abmessungen in mm (H x B x T)	17 x 31,5 x 58,2
Material Gehäuse	ABS, metallisiert
Pinbelegung	3, 5, 6, 8

* Wie 13.10.539, jedoch abgewinkelt

Abb.: SUBCON-PLUS-PROFIB/SC2, abgewinkelt
(Art.-Nr. 13.10.543)

D-SUB-Busstecker – SUBCON 9/F-SH

Hauptmerkmale

- D-SUB-Stecker, 9-polige Buchse
- Eine Kabelzuführung unter 35°
- Universaltyp für alle Systeme
- Pinbelegung: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 auf Schraubanschlussklemme
- Z.B. für M-Bus (nicht terminierbar)

Technische Daten

D-SUB-Busstecker – SUBCON 9/F-SH	
Artikelnummer	**13.10.520**
Nennspannung	50 V
Nennstrom	100 mA
Steckzyklen	> 200
Anschluss	D-SUB-Steckanschluss
Polzahl	9
Anschlussart	D-SUB-Buchse
Kabeldurchmesser max.	10 mm
Kabeldurchmesser min.	4 mm
Betriebstemperaturbereich	-20 ... +75 °C
Lager- /Transporttemperaturbereich	-25 ... +80 °C
Gewicht	44,4 g
Abmessungen in mm (H x B x T)	16 x 55 x 56,4
Material Gehäuse	ABS, metallisiert
Pinbelegung	alle Anschlüsse 1:1 auf Schraubklemme

Zubehör	Artikelnummer
DB-3-Anschlussstecker, z.B. für JPC35 „Fernanzeige Box (RS485)“	**13.10.514**

1-kanaliger Impulsadapter – PadPuls M1C Slave

Hauptmerkmale

- Ermöglicht den Einsatz von Verbrauchszählern mit Impulsgebern als vollwertige M-Bus Slaves
- Damit können zum Beispiel die Verbrauchsdaten eines einfachen Wasser- oder Stromzählers über den M-Bus zentral per Datenfernübertragung erfasst werden
- Betrieb ohne Netzteil, Spannungsversorgung aus M-Bus oder eingebauter Batterie
- Volle Zählfunktion auch bei Batteriebetrieb (Batteriebackup bei Busausfall)
- Anschluss potenzialfreier Impulsgeber (Reedkontakt, Optokoppler)
- Alternativer Anschluss von Impulsgebern mit S0-Schnittstelle nach DIN 43864 (externes 24-V-DC-Netzteil erforderlich!)
- Maximale Impulsfrequenz 20 Hz
- Entprellung der Impulse
- Einstellbare Impulswertigkeit und -einheit
- M-Bus-Protokoll nach EN 1434-3
- Vollständige Parametrierung über den Bus mit Schreibschutz-Funktion
- Montage auf DIN-Hutschiene

Technische Daten

1-kanaliger Impulsadapter – PadPuls M1C Slave	
Artikelnummer	**15.06.028**
Versorgungsspannung	Speisung aus dem M-Bus mit automatischer Umschaltung auf Batterie bei Busausfall
Busbetrieb	max. 1,5 mA (1 Standardlast), keine Batteriebelastung
Pulsfrequenz	max. 20 Hz
Potenzialfreier Kontakt	interne Versorgung (3 V, 3 µA), Entprellzeit 1 ms
S0 nach DIN 43864	Hilfsspannung 12 ... 27 V DC, 30 mA, Entprellzeit 0,25 ms
M-Bus-Protokoll	gemäß EN 1434-3
Übertragungsrate	300, 2.400 und 9.600 Baud (mit Auto-Baud detect)
Adressierung	primär und sekundär
Anschlussart	Schraubanschluss
Kabeldurchmesser max.	8,4 mm
Kabeldurchmesser min.	7,6 mm
Betriebstemperaturbereich	0 ... +60 °C
Lagertemperaturbereich	-25 ... +60 °C
Gewicht	ca. 100 g
Abmessungen in mm (H x B x T)	75 x 26 x 111
Montage	auf Hutschiene
Material Gehäuse	Ts35 Kunststoff hellgrau
Schutzart	IP40

Touchpanels – benutzerfreundliche Visualisierung von Messwerten ohne PC, direkt vor Ort

Wirkungsvolles, nachhaltiges Beobachten und Bedienen

- Visualisierung von Prozess- und Energiedaten direkt vor Ort
- Embedded Systems in Form von Touchpanels dienen der Überwachung von elektrischen Daten
- JPC35 verfügt über eine RS485- bzw. RS232-Schnittstelle
- Einsatz von Compact-Flash-Speicherkarten
- Durch den Einbau spezieller Prozessoren und Kühlkörper kann auf einen Lüfter verzichtet werden
- Staub, Schmutz und Feuchtigkeit sind dank hoher, frontseitiger Schutzart kein Problem
- Standardapplikation zur Visualisierung von bis zu 32 Messstellen*1 erhältlich (Multi Touch)

JPC35 „Multi Touch“

- Besitzt ein 3,5”-Touchpanel
- Anpassung und Konfiguration für diverse Anwendungen möglich
- Darstellung von Messwerten von bis zu 32 Messgeräten*1 an einem Display
- Benutzerfreundliche, intuitive Konfiguration und Menüführung
- Eindeutige Zuordnung der Messwerte durch eine spezifische Namensvergabe jeder Messstelle
- Anzeigemodus ist variabel und kann direkt im Display konfiguriert werden
- UMG 604 oder UMG 605 als Master anbindbar
- RS232-Schnittstelle dient zur Kommunikation zwischen Master und JPC35
- JPC35 „Multi Touch“ benötigt die kostenlose APP (Erweiterung) „Multi Touch“ (Art.-Nr. 15.00.207) auf dem Messgerät

Das JPC „MultiTouch“ visualisiert für ein Master- und bis zu 31 Slave-Geräte folgende Messwerte:		
Messwerte	**Anzeigebereich**	**Einheit**
Spannung: L1, L2, L3 / L1–L2, L2–L3,L1–L3	0…999999,9 V	V
Strom: L1, L2, L3, Strom im N	0…999999,9 A	A
Wirkleistung: L1, L2, L3, Summe	0…999999,9 kW	kW
Scheinleistung: Summe	0…999999,9 kVA	kVA
Blindleistung: Summe	0…999999,9 kvar	kvar
cos phi: L1, L2, L3, Summe	0,00 kap – 0,00 ind	-
THD: UL1, UL2, UL3	0 – 100 %	%
Frequenz	45 – 65 Hz	Hz
Drehfeld	links / rechts	-
Strom Mittelung	0…999999,9 A mit Überstrich	A
Wirkarbeit Summe	0…99999999 kWh	kWh
Blindarbeit induktiv Summe	0…99999999 kvarh	kvarh
Messstellen Texteingabe	max. 15 Zeichen	-

*1 Slave-Geräte und ein Master-Gerät

JPC35 Fernanzeige

- Besitzt ein 3,5″-Touchpanel
- Kann zur Messwertanzeige einer Messstelle genutzt werden
- Der Messstellenname ist dabei frei konfigurierbar
- Umschaltung zwischen Messwertliste und Messwertanzeige innerhalb des Anzeigenmodus möglich
- Anbindung und Kommunikation erfolgt über eine RS232- oder RS485-Schnittstelle
- Es wird keine Erweiterung (APP) für die Anwendung auf dem Messgerät benötigt

Info: Die Messgeräte-Adresse des JPC35 Fernanzeige RS485 ist immer auf 1 festgelegt.

Applikationsbeispiel JPC 35

Effiziente Variantenvielfalt des JPC35

JPC35 „MultiTouch" Box, Artikel-Nr. 15.06.313

Erforderliche Komponenten

- JPC35 (Artikel-Nr. 15.06.313)
- 1 Master (UMG 604 / UMG 605)
- 0 bis 31 Slave(s) (UMG 103, UMG 104, UMG 604, UMG 605 und UMG 96RM)
- 1 Netzteil 24 V (z.B. Artikel-Nr. 16.05.002)
- APP „MultiTouch" (Artikel-Nr. 51.00.207)

Information

- Anbindung über RS232 (max. 15 Meter Entfernung bis zum Master)
- APP „MultiTouch" muss auf dem UMG 604 / UMG 605 installiert sein
- Der Anzeige-Modus kann direkt über das Display konfiguriert werden
- Anzahl der Messstellen kann direkt über das Display konfiguriert werden
- Messstellennamen (max. 15 Zeichen) werden direkt über das Display konfiguriert
- Sprachauswahl (Deutsch, Englisch, Spanisch)
- Kommunikationsüberwachung der Slave-Geräte
- Konfigurationsassistent

Anzeige Messwert / Modbus

- Realwertanzeige folgender Werte: UL1, UL2, UL3, ULL1, ULL2, ULL3, I1, I2, I3, ISUM, P1, P2, P3, PSUM, SSUM, QSUM, Cosphi1, Cosphi2, Cosphi3, CosphiSum, THDU1, THDU2, THDU3, Hz, Drehfeld, AVG_I1, AVG_I2, AVG_I3, KWH, kvarh
- Modus-Einstellung: Standard, Stationsauswahl, Sicherheitsmessung, Energieliste

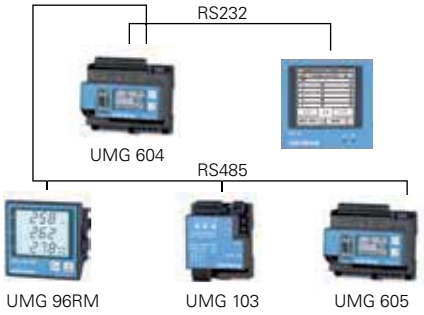


Abb.: Modbus-Stationsauswahl

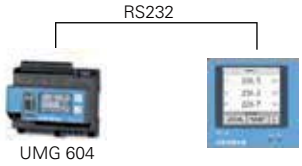


Abb.: Modbus-Standard

JPC35 Fernanzeige Box (RS232), Artikel-Nr. 15.06.314

Erforderliche Komponenten

- JPC35 (Artikel-Nr. 15.06.314)
- UMG 604, UMG 605, UMG 104
- 1 Netzteil 24 V (z.B. Artikel-Nr. 16.05.002)

Information

- Fernanzeige über RS232 (max. 15 Meter Entfernung)
- Keine Geräte-APP-Installation nötig
- Messstellenname (max. 15 Zeichen)
- Sprachauswahl (Deutsch, Englisch, Spanisch)
- Konfigurationsassistent

Anzeige (Messwert / Modbus)

- Realwertanzeige folgender Werte: UL1, UL2, UL3, ULL1, ULL2, ULL3, I1, I2, I3, ISUM, P1, P2, P3, PSUM, SSUM, QSUM, Cosphi1, Cosphi2, Cosphi3, CosphiSum, THDU1, THDU2, THDU3, Hz, Drehfeld, AVG_I1, AVG_I2, AVG_I3, KWH, kvarh
- Modbus-Auswahl: Gerätematrix-Anzeige, Messwertliste

Hinweis: Nicht einsetzbar für das UMG 96RM, UMG 508 und UMG 511, da diese Geräte keine RS232-Schnittstelle besitzen.

JPC35 Fernanzeige Box (RS485), Artikel-Nr. 15.06.315

Erforderliche Komponenten

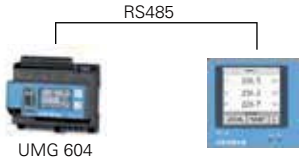
- JPC35 (Artikel-Nr. 15.06.315)
- UMG 604, UMG 605, UMG 104, UMG 508, UMG 509, UMG 511, UMG 512, UMG 96RM
- 1 Netzteil 24 V (z.B. Artikel-Nr. 16.05.002)
- Seitlich abgewinkelter D-SUB-9 Stecker (Artikel-Nr. 13.10.514)

Information

- Fernanzeige über RS485 (max. 1,2 km Entfernung)
- Keine Geräte-APP-Installation nötig
- Messstellenname (max. 15 Zeichen)
- Sprachauswahl (Deutsch, Englisch, Spanisch)
- Konfigurationsassistent

Anzeige (Messwert / Modbus)

- Realwertanzeige folgender Werte: UL1, UL2, UL3, ULL1, ULL2, ULL3, I1, I2, I3, ISUM, P1, P2, P3, PSUM, SSUM, QSUM, Cosphi1, Cosphi2, Cosphi3, CosphiSum, THDU1, THDU2, THDU3, Hz, Drehfeld, AVG_I1, AVG_I2, AVG_I3, KWH, kvarh
- Modbus-Auswahl: Gerätematrix-Anzeige, Messwertliste



Hinweis: Das JPC35 arbeitet in dieser Variante als RS485-Master. Die RS485 / Ethernet-Gateway-Funktion des UMG 604 kann hierbei nicht mehr verwendet werden.

Geräteübersicht

Typen	JPC35 „MultiTouch“	JPC35 Fernanzeige RS232	JPC35 Fernanzeige RS485
Artikelnummer	**15.06.313**	**15.06.314**	**15.06.315**
Frontpanel			
Auflösung (Pixel)	240 x 240	240 x 240	240 x 240
Helligkeit (cd/m²)	110	110	110
Farbanzahl	16 Graustufen	16 Graustufen	16 Graustufen
Eingabe	Resistiv Touch	Resistiv Touch	Resistiv Touch
Bildschirmdiagonale	3,5″	3,5″	3,5″
Allgemeine technische Daten			
Versorgungsspannung (extern)	24 V DC ± 15 %	24 V DC ± 15 %	24 V DC ± 15 %
Gewicht	0,21 kg	0,21 kg	0,21 kg
Betriebstemperaturbereich	0 ... +50 °C	0 ... +50 °C	0 ... +50 °C
Lagertemperaturbereich	-10 ... +60 °C	-10 ... +60 °C	-10 ... +60 °C
Außenmaße in mm (H x B x T)	96 x 96 x 40,6	96 x 96 x 40,6	96 x 96 x 40,6
Einbaumaße in mm (H x B)	89,3 x 89,3	89,3 x 89,3	89,3 x 89,3
Schutzart Front	IP65	IP65	IP65
CPU			
Prozessor (MHz)	32 Bit RISC	32 Bit RISC	32 Bit RISC
Kommunikation			
Schnittstellen			
RS485	nein	nein	ja
RS232	ja	ja	nein
Protokolle			
Modbus RTU	ja	ja	ja
Applikationen (optional)			
Visualisierung von Messwerten der Slave-Geräte möglich	ja	nein	nein
Benötigt Erweiterung (APP)	ja	nein	nein

06 Strom- / Spannungswandler und Sensoren

Stromwandler — Seite 215

- Aufsteckstromwandler Klasse 1 ... / 5 A
- Aufsteckstromwandler Klasse 0,5 ... / 5 A
- Aufsteckstromwandler Klasse 0,2S ... / 5 A
- Summenstromwandler Klasse 1 und 0,5 für Aufsteck- und Splitwandler
- Summenstromwandler Klasse 1 für Kabelumbauwandler
- Kabelumbaustromwandler
- Splitwandler /Teilbare Stromwandler
- Hutschienenstromwandler mit Spannungsabgriff und Vorsicherung
- Kompaktstromwandler CT27 – Klasse 1
- Flexible Stromwandler

Differenzstromwandler — Seite 237

- Teilbarer Differenzstromwandler, KBU-Baureihe
- Teilbarer Differenzstromwandler, CT-AC-Baureihe
- Aufsteck-Differenzstromwandler, JD-Baureihe
- Stromwandler Klasse 1 CT-20
- Klappwandler der Baureihe SC-CT-20 und SC-CT-21
- 6-fach Hutschienen-Stromwandlerleiste CT-6-20 für das UMG 20CM
- Teilbare Betriebsstromwandler bis 600 A für das UMG 20CM

Zubehör — Seite 245

- Spannungswandler
- Spannungsabgriffe mit und ohne integrierte Prüfeinrichtung
- Stromwandlerklemmleiste mit Kurzschluss-, Mess- und Prüfeinrichtung
- Feuchte- und Temperaturfühler JFTF-I

Strom- / Spannungswandler und Sensoren

Übersicht Stromwandler

		Hutschienen-stromwandler mit Spannungsabgriff		Kompaktstrom-wandler ... / 1 A		Aufsteckstromwandler ... / 5 A*1						
Typ		**35 / 1 A**	**64 / 1 A**	**CT27-35**	**CT27-64**	**IPA 40**	**IPA 40.5**	**6A315.3**	**7A412.3**	**8A512.3**	**9A615.3**	
Rundleiter in mm		-	-	7,5	7,5	30	30	28	33	42	53	
Primärschiene in mm		-	-	-	-	40 x 10 30 x 15 25 x 20	40 x 10 30 x 15 25 x 20 20 x 20	30 x 15 20 x 20	40 x 12 2 x 30 x 10	50 x 12 2 x 40 x 10	63 x 15 2 x 50 x 10	
Primärstrom in A	35											
	50											
	60											
	64											
	75											
	100											
	125											
	150											
	200											
	250											
	300											
	400											
	500											
	600											
	750											
	800											
	1000											
	1250											
	1500											
	1600											
	2000											
	2500											
Details: Seite		**239**		**240**		**228**						

■ = 1 A ■ = 5 A

*1 Weitere Varianten auf Anfrage

	Aufsteckstromwandler ... / 5 A				Splitwandler ... / 5 A		Kabelumbaustromwandler				
	IA60B31K	IA70B41K	IA85B61K	IA140A102	Split 100 – Split 800	Split 1000 – Split 2000	KUW 1 / 30	KUW 1 / 40	KUW 2 / 40	KUW 4 / 60	KUW 4.2 / 60
	24,5	36	43	-	-	-	18	18	28	42	2 x 42
	30 x 10	40 x 15 30 x 30	60 x 15 50 x 30 50 x 300 x 20	100 x 30	61 x 35	81 x 32	-	-	-	-	-
	230				237		234				

Übersicht Summenstromwandler

Summenstromwandler*1 für Aufsteckstromwandler

Typ		STS20	STS30	STS40	STS50	STS60	STS21	STS31	STS41	STS51	STS61
Übersetzungs-verhältnis		1+1	1+1+1	1+1+1+1	1+1+1+1+1	1+1+1+1+1+1	kunden-spezifisch	kunden-spezifisch	kunden-spezifisch	kunden-spezifisch	kunden-spezifisch
Primär in A	1										
	5										
Details: Seite		231									

Summenstromwandler für Aufsteck- und Splitwandler

Typ		IPS20	IPS30	IPS40	IPS21	IPS31	IPS41
Übersetzungs-verhältnis		1+1	1+1+1	1+1+1+1	kunden-spezifisch	kunden-spezifisch	kunden-spezifisch
Primär in A	1						
	5						
Details: Seite		230					

= 1 A = 5 A

*1 Weitere Varianten auf Anfrage

Stromwandler

Aufsteckstromwandler Klasse 1 und 0,5 … / 5 A

Erhöhte Sicherheit
- Beide Gehäusehälften liegen überlappend und nicht stumpf übereinander
- Bruchfestes Kunststoffgehäuse aus Polyamid
- Schwer entflammbar nach UL 94 VO und selbstverlöschend

Schutzkappen für Primärschienen-Befestigungsschrauben
- Schraubbolzen der Primärschienenklemmen mittels optional erhältlicher Schutzkappen isolierbar
- Sicherung vor zufälliger Berührung

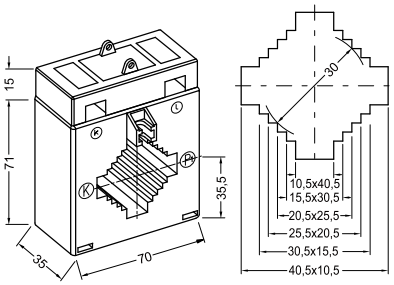
Sekundäranschlusszuführungen
- Zuführung der Sekundärleitung zu den Anschlussklemmen durch die rechteckige Öffnung an der Vorder- und Rückseite
- Bei der Montage, z.B. hinter Sicherungsleisten, erfolgt der Sekundäranschluss mittels Kabelschuhen durch die seitlichen Schlitze

Erweiterte Sekundärklemmabdeckung
- Über die normale Klemmenabdeckung hinaus stehen zusätzlich Schutzhauben zur Verfügung
- Verschluss der vorderen und hinteren Zuführung zu den Sekundärklemmen

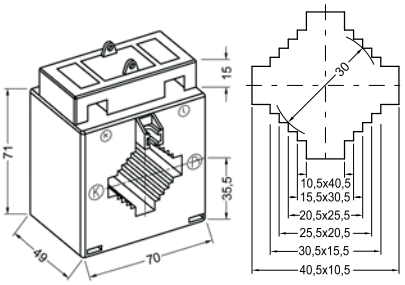
Maßbilder

Alle Angaben in mm

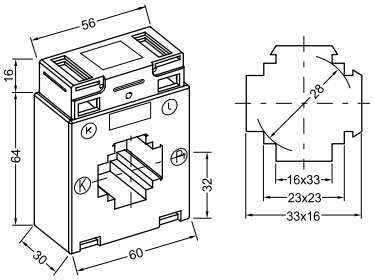
IPA40



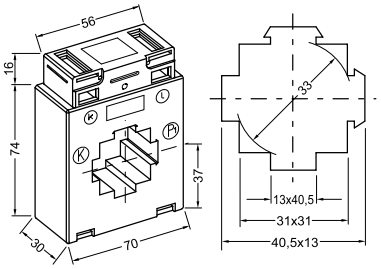
IPA40.5



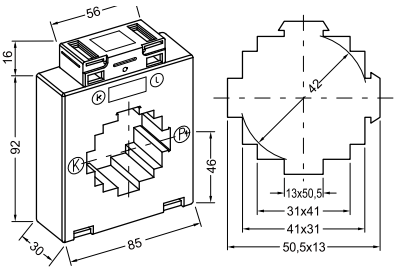
6A315.3



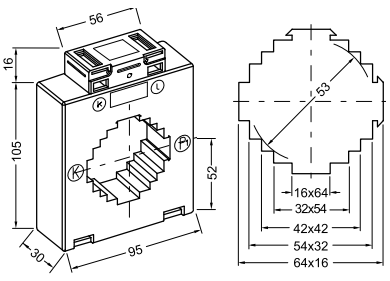
7A412.3



8A512.3



9A615.3



Allgemeine mechanische Eigenschaften

- Nennfrequenz 50 – 60 Hz
- Isolationsklasse E (andere Klassen auf Anfrage)
- Thermischer Bemessungskurzzeitstrom Ith = 60 x IN/1s
- Bemessungsstoßstrom Idyn = 2,5 x Ith, mindestens jedoch 100 kA bei allen Aufsteckstromwandlern
- Höchste Spannung für Betriebsmittel Um = 0,72 kV
- Bemessungsisolationspegel (Prüfspannung) 3 kV / 1 min (gem. EN 60044-1)
- Überstrom-Begrenzungsfaktor FS5 bzw. FS10
- Oberschwingungsströme bis zur 50sten Harmonischen

Technische Daten

Geräteübersicht Aufsteckstromwandler Klasse 1 … / 5 A Sekundärstrom*							
Typ	**Primärstrom in A**	**Leistung in VA**	**Primärleiter**	**Rundleiter in mm**	**Baubreite in mm**	**Gewicht (kg)**	**Artikel-Nr.**
IPA40	50	2,5	40 x 10; 30 x 15; 25 x 20	30	70	0,4	**09.05.110**
IPA40	75	2,5	40 x 10; 30 x 15; 25 x 20	30	70	0,4	**09.05.112**
6A315.3	100	2,5	30 x 15 ; 20 x 20	28	60	0,3	**09.00.404**
6A315.3	150	5	30 x 15; 20 x 20	28	60	0,3	**09.00.452**
6A315.3	200	5	30 x 15, 20 x 20	28	60	0,3	**09.00.424**
6A315.3	250	5	30 x 15; 20 x 20	28	60	0,3	**09.00.425**
6A315.3	300	5	30 x 15; 20 x 20	28	60	0,3	**09.00.426**
6A315.3	400	5	30 x 15; 20 x 20	28	60	0,3	**09.00.427**
6A315.3	500	5	30 x 15; 20 x 20	28	60	0,3	**09.00.428**
6A315.3	600	5	30 x 15; 20 x 20	28	60	0,3	**09.00.429**
7A412.3	800	5	40 x 12; 2 x 30 x 10	33	70	0,4	**09.00.981**
7A412.3	1.000	5	40 x 12; 2 x 30 x 10	33	70	0,4	**09.00.982**
8A512.3	1.250	5	50 x 12; 2 x 40 x 10	42	85	0,5	**09.01.412**
8A512.3	1.500	5	50 x 12; 2 x 40 x 10	42	85	0,5	**09.01.413**
9A615.3	1.500	5	63 x 15; 2 x 50 x 10	53	95	0,5	**09.01.900**
9A615.3	1.600	10	63 x 15; 2 x 50 x 10	53	95	0,5	**09.01.901**
9A615.3	2.000	10	63 x 15; 2 x 50 x 10	53	95	0,5	**09.01.902**
9A615.3	2.500	10	63 x 15; 2 x 50 x 10	53	95	0,5	**09.01.903**

Geräteübersicht Aufsteckstromwandler Klasse 0,5 … / 5 A Sekundärstrom*							
Typ	**Primärstrom in A**	**Leistung in VA**	**Primärleiter**	**Rundleiter in mm**	**Baubreite in mm**	**Gewicht (kg)**	**Artikel-Nr.**
IPA40.5	50	2,5	40 x 10; 30 x 15; 25 x 20	30	70	0,6	**09.05.250**
IPA40.5	75	2,5	40 x 10; 30 x 15; 25 x 20	30	70	0,6	**09.05.252**
IPA40.5	100	5	30 x 15 ; 20 x 20	30	70	0,5	**09.05.234**
IPA40.5	150	10	30 x 15; 20 x 20	30	70	0,6	**09.05.236**
6A315.3	200	3,75	30 x 15, 20 x 20	28	60	0,3	**09.00.360**
6A315.3	250	5	30 x 15; 20 x 20	28	60	0,3	**09.00.361**
6A315.3	300	5	30 x 15; 20 x 20	28	60	0,3	**09.00.362**
6A315.3	400	5	30 x 15; 20 x 20	28	60	0,3	**09.00.363**
6A315.3	500	5	30 x 15; 20 x 20	28	60	0,3	**09.00.364**
6A315.3	600	5	30 x 15; 20 x 20	28	60	0,3	**09.00.365**
7A412.3	800	5	40 x 12; 2 x 30 x 10	33	70	0,4	**09.00.887**
7A412.3	1.000	5	40 x 12; 2 x 30 x 10	33	70	0,4	**09.00.888**
8A512.3	1.250	5	50 x 12; 2 x 40 x 10	42	85	0,4	**09.01.339**
9A615.3	1.500	5	63 x 15; 2 x 50 x 10	53	95	0,5	**09.01.820**
9A615.3	1.600	10	63 x 15; 2 x 50 x 10	53	95	0,5	**09.01.821**
9A615.3	2.000	10	63 x 15; 2 x 50 x 10	53	95	0,5	**09.01.822**
9A615.3	2.500	10	63 x 15; 2 x 50 x 10	53	95	0,5	**09.01.823**

Zubehör			
Schnappbefestigung	für Hutschiene EN 50022-35, geeignet für Bauform IPA40, 1 Paar	0,01	**09.09.000**
Schnappbefestigung	für Hutschiene EN 50022-35, geeignet für Bauform 6A315.3, 7A412.3 und 8A512.3, 1 Paar	0,01	**09.09.001**
Schnappbefestigung	für Hutschiene EN 50022-35, geeignet für Bauform IPA40.5, 1 Paar	0,01	**09.09.002**

* Sekundärstromwandler … / 1 A sowie andere Typen auf Anfrage.

Aufsteckstromwandler Klasse 0,2S

Erhöhte Sicherheit
- Beide Gehäusehälften liegen überlappend und nicht stumpf übereinander
- Bruchfestes Kunststoffgehäuse aus Polyamid
- Schwer entflammbar nach UL 94 VO und selbstverlöschend

Schutzkappen für Primärschienen-Befestigungsschrauben
- Schraubbolzen der Primärschienenklemmen mittels optional erhältlicher Schutzkappen isolierbar
- Sicherung vor zufälliger Berührung

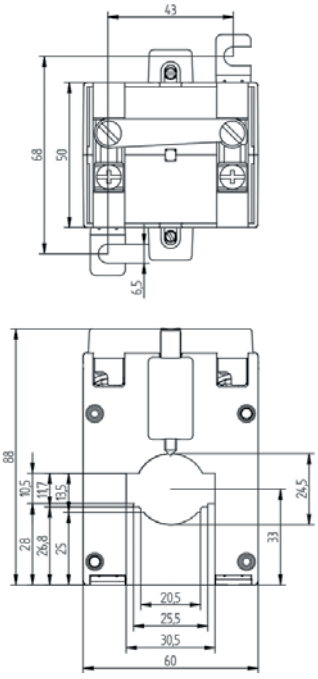
Sekundäranschlusszuführungen
- Zuführung der Sekundärleitung zu den Anschlussklemmen durch die rechteckige Öffnung an der Vorder- und Rückseite
- Bei der Montage, z.B. hinter Sicherungsleisten, erfolgt der Sekundäranschluss mittels Kabelschuhen durch die seitlichen Schlitze

Erweiterte Sekundärklemmabdeckung
- Über die normale Klemmenabdeckung hinaus stehen zusätzlich Schutzhauben zur Verfügung
- Verschluss der vorderen und hinteren Zuführung zu den Sekundärklemmen

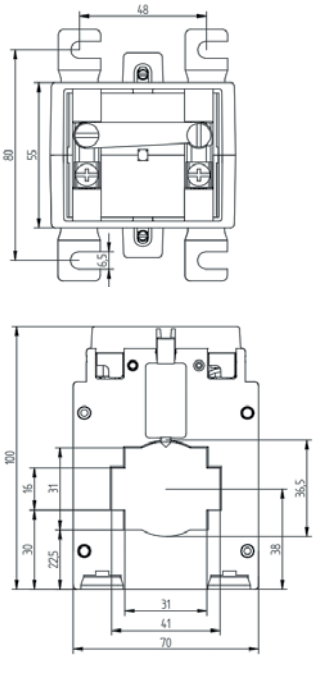
Maßbilder

Alle Angaben in mm

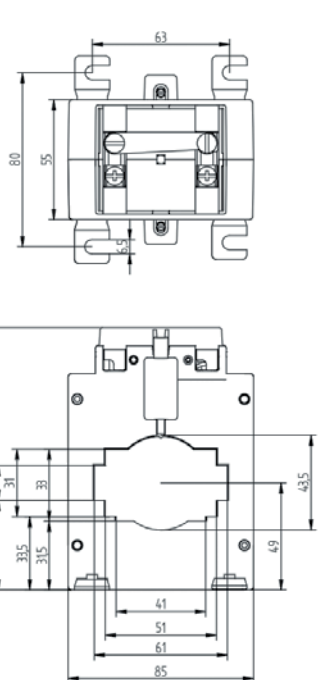
IA60B31K



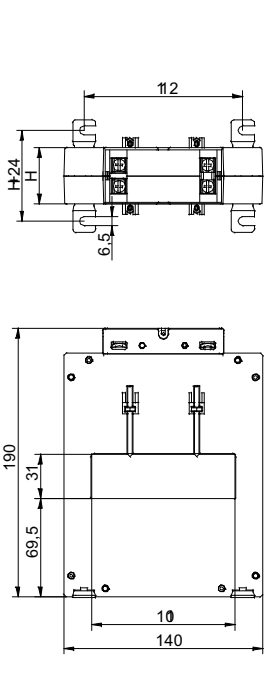
IA70B41K



IA85B61K



IA140A102



Allgemeine mechanische Eigenschaften

- Nennfrequenz 50 – 60 Hz
- Isolationsklasse E (andere Klassen auf Anfrage)
- Thermischer Bemessungskurzzeitstrom Ith = 60 x IN/1s
- Bemessungsstoßstrom Idyn = 2,5 x Ith, mindestens jedoch 100 kA bei allen Aufsteckstromwandlern
- Höchste Spannung für Betriebsmittel Um = 0,72 kV
- Bemessungsisolationspegel (Prüfspannung) 3 kV / 1 min (gem. EN 60044-1)
- Überstrom-Begrenzungsfaktor FS5 bzw. FS10
- Oberschwingungsströme bis zur 50sten Harmonischen
- Testreport erhältlich

Technische Daten

Geräteübersicht Aufsteckstromwandler Klasse 0,2S / 5 A Sekundärstrom								
Typ	**Primärstrom in A**	**Leistung in VA**	**Übersetzungs-verhältnis**	**Primärleiter**	**Rundleiter in mm**	**Baubreite in mm**	**Gewicht (kg)**	**Artikel-Nr.**
IA60B31K	150	0,1 – 2,5 VA	150/5 A	30 x 10	24,5	60	0,6	**09.06.200**
IA60B31K	200	0,1 – 3 VA	200/5 A	30 x 10	24,5	60	0,6	**09.06.201**
IA60B31K	300	0,1 – 5 VA	300/5 A	30 x 10	24,5	60	0,6	**09.06.202**
IA70B41K	400	0,1 – 5 VA	400/5 A	40 x 15; 30 x 30	36	70	0,7	**09.06.203**
IA70B41K	600	0,1 – 5 VA	600/5 A	40 x 15; 30 x 30	36	70	0,7	**09.06.204**
IA85B61K	1000	0,1 – 5 VA	1000/5 A	60 x 15; 50 x 30	43	85	0,7	**09.06.205**
IA85B61K	1600	0,1 – 5 VA	1600/5 A	60 x 15; 50 x 300 x 20	43	85	0,7	**09.06.206**
IA140A102	2000	0,1 – 5 VA	2000/5 A	100 x 30	3 x 30	140	0,8	**09.06.207**
IA140A102	2500	0,1 – 5 VA	2500/5 A	100 x 30	3 x 30	140	0,8	**09.06.208**

Summenstromwandler Klasse 1 und Klasse 0,5 für Aufsteck- und Splitwandler

Potenzialfreies Messen

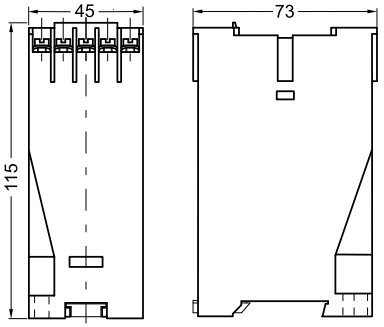
- Summierung der Sekundärströme von mehreren Hauptwandlern
- Dadurch Zugang der Messung für ein Messinstrument möglich
- Am Ausgang steht ein normiertes Messsignal zur Verfügung
- Neben der Additon der Eingangsströme wird die Summe auch durch die Anzahl der Summanden (Zahl der Eingänge) dividiert
- Unterscheidung für gleiche und ungleiche Hauptwandler

Allgemeine mechanische Eigenschaften

- Bruchfestes Kunststoffgehäuse aus ABS, IP40
- Schwer entflammbar nach UL 94 VO, selbstverlöschend
- Vernickelte Klemmen mit Plus-Minus-Schrauben
- Integrierter Berührungsschutz, IP10
- Nennfrequenz 50 – 60 Hz
- Isolationsklasse E (andere Klassen auf Anfrage)
- Thermischer Bemessungskurzzeitstrom Ith = 60 x IN/1s
- Bemessungs-Stoßstrom Idyn = 2,5 x IN
- Maximale Betriebsspannung Um = 0,72 kV *1
- Bemessungsisolationspegel (Prüfspannung) 3 kV / 1 min*1
- Überstrom-Begrenzungsfaktor FS5 bzw. FS10
- Maximaler Leiterquerschnitt: 2,5 Ø massiv, 1,5 Ø flexibel

Maßbild

Alle Angaben in mm



Technische Daten

Geräteübersicht Summenstromwandler Klasse 1							
Typ	**Primärstrom in A**	**Sekundärstrom in A**	**Leistung in VA**	**Übersetzungs-verhältnis**	**Abmessungen in mm (H x B x T)**	**Gewicht (kg)**	**Artikel-Nr.**
IPS20	5+5	5	15	1:1	115 x 45 x 73	0,4	**15.02.510**
IPS30	5+5+5	5	15	1:1:1	115 x 45 x 73	0,4	**15.02.515**
IPS40	5+5+5+5	5	15	1:1:1:1	115 x 45 x 73	0,5	**15.02.520**
IPS20	1+1	1	15	1:1	115 x 45 x 73	0,5	**09.05.306**
IPS30	1+1+1	1	15	1:1:1	115 x 45 x 73	0,5	**09.05.316**
IPS40	1+1+1+1	1	15	1:1:1:1	115 x 45 x 73	0,5	**09.05.326**

Geräteübersicht Summenstromwandler Klasse 0,5							
Typ	**Primärstrom in A**	**Sekundärstrom in A**	**Leistung in VA**	**Übersetzungs-verhältnis**	**Abmessungen in mm (H x B x T)**	**Gewicht (kg)**	**Artikel-Nr.**
IPS20	5+5	5	15	1:1	115 x 45 x 73	0,5	**15.02.511**
IPS30	5+5+5	5	15	1:1:1	115 x 45 x 73	0,5	**15.02.516**
IPS40	5+5+5+5	5	15	1:1:1:1	115 x 45 x 73	0,5	**15.02.519**

Nicht im Zusammenhang mit Kabelumbaustromwandlern zu verwenden.
*1 Andere Spannungen auf Anfrage.

Summenstromwandler Klasse 1 für Kabelumbauwandler

Kompromisslose, individuelle Messung

- Hohe Messgenauigkeit
- Einfache Federklemmtechnologie
- Perfektes Zusammenspiel mit den Kabelumbaustromwandlern der Serie KUW

Technische Daten

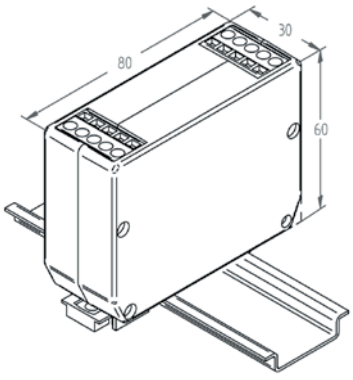
Geräteübersicht Summenstromwandler Klasse 1							
Typ	**Primärstrom in A**	**Sekundärstrom in A**	**Leistung in VA**	**Übersetzungs-verhältnis**	**Abmessungen in mm (H x B x T)**	**Gewicht (kg)**	**Artikel-Nr.**
STS20	1+1	1	0,2	1:1	80 x 30 x 60	0,2	**15.02.560**
STS30	1+1+1	1	0,2	1:1:1	80 x 30 x 60	0,2	**15.02.561**
STS40	1+1+1+1	1	0,2	1:1:1:1	80 x 55 x 60	0,4	**15.02.562**
STS50	1+1+1+1+1	1	0,2	1:1:1:1:1	80 x 55 x 60	0,4	**15.02.563**
STS60	1+1+1+1+1+1	1	0,2	1:1:1:1:1:1	80 x 55 x 60	0,4	**15.02.564**
STS21	1+1	1	0,2	kundenspezifisch	80 x 30 x 60	0,2	**15.02.570**
STS31	1+1+1	1	0,2	kundenspezifisch	80 x 30 x 60	0,2	**15.02.571**
STS41	1+1+1+1	1	0,2	kundenspezifisch	80 x 55 x 60	0,4	**15.02.572**
STS51	1+1+1+1+1	1	0,2	kundenspezifisch	80 x 55 x 60	0,4	**15.02.573**
STS61	1+1+1+1+1+1	1	0,2	kundenspezifisch	80 x 55 x 60	0,4	**15.02.574**

Bei ungleichen Hauptwandlern sollte das Verhältnis des größten zum kleinsten Primärstrom nicht größer 10/1 sein.

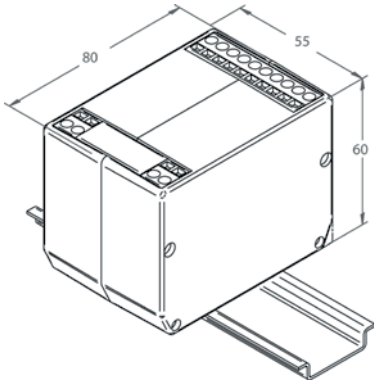
Maßbild

Alle Angaben in mm

STS20 / STS30 / STS21 / STS31



STS40 / STS50 / STS60 / STS41 / STS51 / STS61



Kabelumbaustromwandler

Innovativ und zuverlässig

- Speziell für digitale Messgeräte geeignet
- Besonders schnelle Montage
- Für Anwendung um isolierte Kabel bis 2 x 42 mm max.
- Übersetzungsverhältnisse von 60 ... 1.000 / 1 A oder 150 ... 1.000 / 5 A
- Inklusive farbcodierter Sekundärleitungen
- Zusätzliche Fixierung des Wandlers durch zwei mitgelieferte UV-beständige Kabelbinder
- Für nachträglichen Einbau geeignet, da der Primärstromkreis nicht getrennt werden muss
- Ideal für den Einsatz bei sehr kompakten Einbauräumen

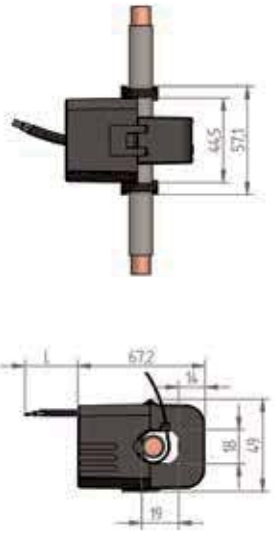
Abb.: KUW4.2/60

Maßbilder

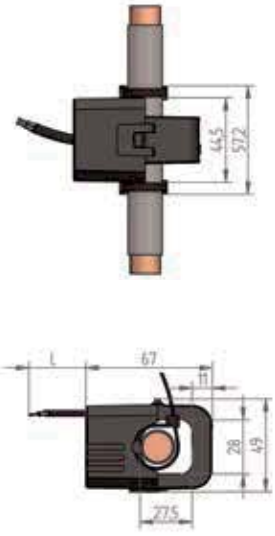
Alle Angaben in mm

KUW1/30

KUW1/40



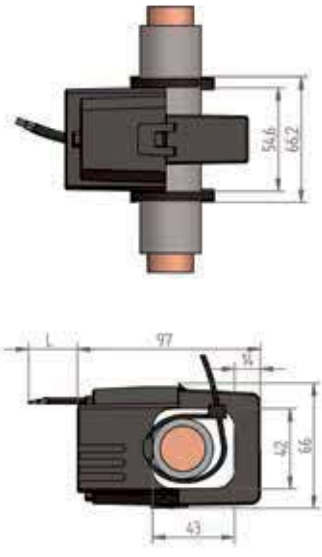
KUW2/40



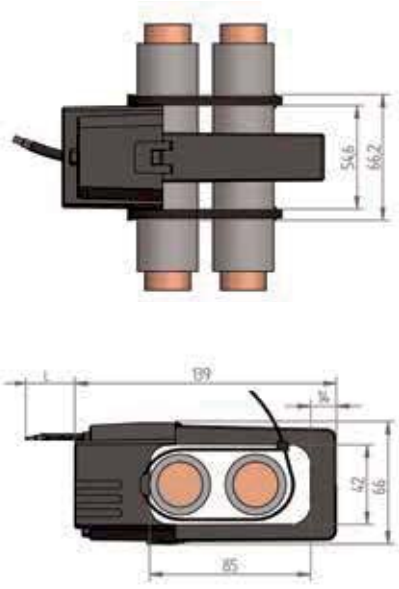
Technische Daten

Umgebungsbedingungen	
Einbauort	**Verwendung im Innenbereich; nur für isolierte Leiter**
Umgebungstemperatur	-10 ... +55 °C
Relative Luftfeuchtigkeit	5 ... 85 % (keine Kondensation)
Schutzklasse	IP20
Anwendungsbedingungen	
Standard	IEC 61869-2
Thermischer Bemessungs-Kurzzeitstrom	60 x In / 1 s
Thermischer Dauerstrom	100 %
Bemessungsisolationspegel	0,72 / 3 / kV
Bemessungsfrequenz	50 / 60 Hz
Isolierstoffklasse	E (120 °C)
Kabelöffnung	Für Leiter max. Ø 18 / 28 / 42 oder 2 x 42 mm
Sekundäre Leitung	... / 1 A: 0,5 mm² ... / 5 A: 1,5 mm²

KUW4/60



KUW4.2/60



Baureihe KUW1 für isolierte Kabel bis max. 18 mm Durchmesser								
Typ	**Primärstrom in A**	**Sekundär-strom in A**	**Leistung in VA** (am Ende der Leitung)	**Klasse**	**Leitungslänge in m**	**Durchmesser Primärleiter in mm**	**Gewicht (kg)**	**Artikel-Nr.**
KUW1/30-60	60	1	0,2	3	3	18	0,3	**15.03.310**
KUW1/30-75	75	1	0,2	3	3	18	0,3	**15.03.311**
KUW1/30-100	100	1	0,2	3	3	18	0,3	**15.03.312**
KUW1/30-125	125	1	0,2	3	3	18	0,3	**15.03.313**
KUW1/30-150	150	1	0,2	3	3	18	0,3	**15.03.314**
KUW1/30-200	200	1	0,2	3	3	18	0,3	**15.03.315**
KUW1/30-250	250	1	0,2	1	3	18	0,3	**15.03.317**
KUW1/40-100	100	1	0,2	1	3	18	0,4	**15.03.320**
KUW1/40-125	125	1	0,2	1	3	18	0,4	**15.03.321**
KUW1/40-150	150	1	0,2	1	3	18	0,4	**15.03.322**
KUW1/40-200	200	1	0,2	0,5	3	18	0,4	**15.03.325**
KUW1/40-250	250	1	0,2	0,5	3	18	0,4	**15.03.326**
KUW1/40-150	150	5	1	1	0,5	18	0,4	**15.03.329**
KUW1/40-200	200	5	1	1	0,5	18	0,4	**15.03.330**
KUW1/40-250	250	5	1	0,5	0,5	18	0,4	**15.03.331**

Baureihe KUW2 für isolierte Kabel max. 28 mm Durchmesser								
Typ	**Primärstrom in A**	**Sekundär-strom in A**	**Leistung in VA** (am Ende der Leitung)	**Klasse**	**Leitungslänge in m**	**Durchmesser Primärleiter in mm**	**Gewicht (kg)**	**Artikel-Nr.**
KUW2/40-200	200	1	0,2	1	3	28	0,3	**15.03.351**
KUW2/40-250	250	1	0,2	1	3	28	0,3	**15.03.352**
KUW2/40-300	300	1	0,2	1	3	28	0,3	**15.03.354**
KUW2/40-400	400	1	0,2	1	3	28	0,4	**15.03.356**
KUW2/40-500	500	1	0,2	0,5	3	28	0,4	**15.03.358**
KUW2/40-250	250	5	1	1	0,5	28	0,3	**15.03.353**
KUW2/40-300	300	5	1	1	0,5	28	0,3	**15.03.355**
KUW2/40-400	400	5	1	1	0,5	28	0,3	**15.03.357**
KUW2/40-500	500	5	1	1	0,5	28	0,3	**15.03.359**

Baureihe KUW4/60 für isolierte Kabel max. 42 mm Durchmesser								
Typ	**Primärstrom in A**	**Sekundär-strom in A**	**Leistung in VA** (am Ende der Leitung)	**Klasse**	**Leitungslänge in m**	**Durchmesser Primärleiter in mm**	**Gewicht (kg)**	**Artikel-Nr.**
KUW4/60-250	250	1	0,5	1	3	42	0,6	**15.03.365**
KUW4/60-300	300	1	0,5	1	3	42	0,6	**15.03.366**
KUW4/60-400	400	1	0,5	0,5	3	42	0,6	**15.03.368**
KUW4/60-500	500	1	0,5	0,5	3	42	0,6	**15.03.370**
KUW4/60-600	600	1	0,5	0,5	3	42	0,6	**15.03.372**
KUW4/60-750	750	1	0,5	0,5	3	42	0,6	**15.03.374**
KUW4/60-800	800	1	0,5	0,5	3	42	0,6	**15.03.376**
KUW4/60-1000	1.000	1	0,5	0,5	3	42	0,6	**15.03.378**
KUW4/60-300	300	5	0,5	1	3	42	0,6	**15.03.367**
KUW4/60-400	400	5	0,5	1	3	42	0,5	**15.03.369**
KUW4/60-500	500	5	0,5	1	3	42	0,6	**15.03.371**
KUW4/60-600	600	5	0,5	0,5	3	42	0,5	**15.03.373**
KUW4/60-750	750	5	0,5	0,5	3	42	0,6	**15.03.375**
KUW4/60-800	800	5	0,5	0,5	3	42	0,6	**15.03.377**
KUW4/60-1000	1.000	5	0,5	0,5	3	42	0,6	**15.03.379**

Baureihe KUW4.2/60 für isolierte Kabel bis max. 2 x 42 mm Durchmesser								
Typ	**Primärstrom in A**	**Sekundär-strom in A**	**Leistung in VA** (am Ende der Leitung)	**Klasse**	**Leitungslänge in m**	**Durchmesser Primärleiter in mm**	**Gewicht (kg)**	**Artikel-Nr.**
KUW4.2/60-250	250	1	0,5	1	3	42 x 84	0,7	**15.03.380**
KUW4.2/60-300	300	1	0,5	1	3	42 x 84	0,8	**15.03.381**
KUW4.2/60-400	400	1	0,5	0,5	3	42 x 84	0,7	**15.03.383**
KUW4.2/60-500	500	1	0,5	0,5	3	42 x 84	0,8	**15.03.385**
KUW4.2/60-600	600	1	0,5	0,5	3	42 x 84	0,7	**15.03.387**
KUW4.2/60-750	750	1	0,5	0,5	3	42 x 84	0,8	**15.03.389**
KUW4.2/60-800	800	1	0,5	0,5	3	42 x 84	0,8	**15.03.391**
KUW4.2/60-1000	1.000	1	0,5	0,5	3	42 x 84	0,8	**15.03.393**
KUW4.2/60-300	300	5	0,5	1	3	42 x 84	0,7	**15.03.382**
KUW4.2/60-400	400	5	0,5	1	3	42 x 84	0,8	**15.03.384**
KUW4.2/60-500	500	5	0,5	1	3	42 x 84	0,6	**15.03.386**
KUW4.2/60-600	600	5	0,5	0,5	3	42 x 84	0,7	**15.03.388**
KUW4.2/60-750	750	5	0,5	0,5	3	42 x 84	0,8	**15.03.390**
KUW4.2/60-800	800	5	0,5	0,5	3	42 x 84	0,8	**15.03.392**
KUW4.2/60-1000	1.000	5	0,5	0,5	3	42 x 84	0,8	**15.03.394**

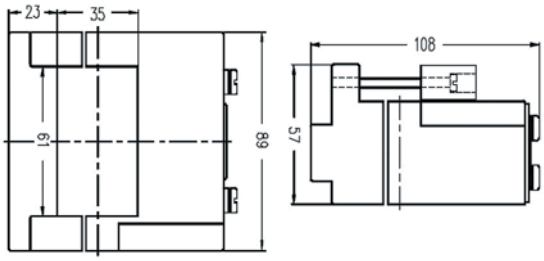
Splitwandler / Teilbare Stromwandler

Hauptmerkmale

- Typischerweise für die nachträgliche Montage auf Stromschiene
- Für Schiene: 2 x 60 x 10 mm
  60 x 35 mm
- Für Kabel: max. Durchmesser 35 mm

Maßbild

Alle Angaben in mm



Technische Daten

Splitwandler / Teilbare Stromwandler							
Typ	**Primärstrom in A**	**Sekundärstrom in A**	**Leistung in VA**	**Klasse**	**Abmessungen in mm (H x B x T)**	**Gewicht (kg)**	**Artikel-Nr.**
Split-100	100	5	3	3	108 x 89 x 57	0,7	**15.02.800**
Split-150	150	5	4	3	108 x 89 x 57	0,7	**15.02.801**
Split-200	200	5	5	3	108 x 89 x 57	0,7	**15.02.802**
Split-250	250	5	5	3	108 x 89 x 57	0,7	**15.02.803**
Split-300	300	5	7,5	3	108 x 89 x 57	0,7	**15.02.804**
Split-400	400	5	5	1	108 x 89 x 57	0,7	**15.02.805**
Split-500	500	5	7,5	1	108 x 89 x 57	0,7	**15.02.806**
Split-600	600	5	7,5	1	108 x 89 x 57	0,8	**15.02.807**
Split-750	750	5	10	1	108 x 89 x 57	0,8	**15.02.808**
Split-800	800	5	10	1	108 x 89 x 57	0,8	**15.02.809**

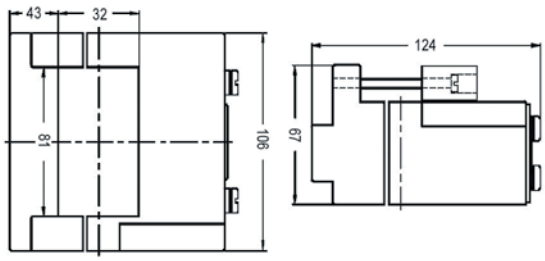
Splitwandler / Teilbare Stromwandler

Hauptmerkmale

- Typischerweise für die nachträgliche Montage auf Stromschiene
- Für Schiene: 2 x 80 x 10 mm
  80 x 32 mm
- Für Kabel: max. Durchmesser 32 mm

Maßbild

Alle Angaben in mm



Technische Daten

Splitwandler / Teilbare Stromwandler							
Typ	**Primärstrom in A**	**Sekundärstrom in A**	**Leistung in VA**	**Klasse**	**Abmessungen in mm (H x B x T)**	**Gewicht (kg)**	**Artikel-Nr.**
Split-1000	1.000	5	10	0,5	124 x 106 x 67	1,2	**15.02.810**
Split-1200	1.200	5	10	0,5	124 x 106 x 67	1,3	**15.02.811**
Split-1250	1.250	5	10	0,5	124 x 106 x 67	1,3	**15.02.812**
Split-1500	1.500	5	15	0,5	124 x 106 x 67	1,3	**15.02.813**
Split-1600	1.600	5	15	0,5	124 x 106 x 67	1,3	**15.02.814**
Split-2000	2.000	5	15	0,5	124 x 106 x 67	1,4	**15.02.815**

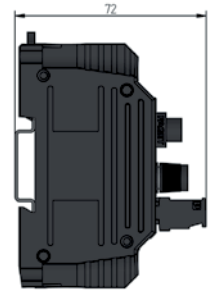
Hutschienenstromwandler mit Spannungsabgriff und Vorsicherung

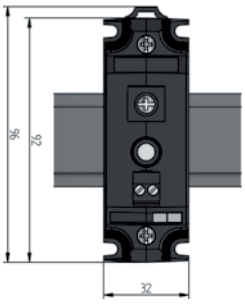
Spart Zeit und Platz

- Genaue Strom- und Spannungsmessung
- Anschlussklemme mit integriertem Stromwandler und gesichertem Spannungsabgriff
- Vermeidung von Anschlussfehlern
- Speziell für Energiemessungen bis 64 A entwickelt
- Übertragungsverhältnisse 35/1 und 64/1 A
- Mit Prüfzeichen von KEMA-KEUR

Maßbild

Alle Angaben in mm





Technische Daten

Technische Daten	
Allgemein	
Maximale Spannung	690 V, Uimp 6 kV
Isolationsspannung	1890 V / 50 Hz 1 min
Nennstrom	35 / 64 A
Max. Strom (16 mm²)	42 / 76 A
Schutzklasse	E (max. 120 °)
Schutzart	IP20
Umgebungstemperatur	-5 … +40 °C
Gehäuse	PA, 30 % Glasanteil
Schraubanschluss	Kreuzschlitz DIN 7962-H2
Klemme	
Standard	IEC 60947-7-1
Anschlussquerschnitt	1,5 mm² – 16 mm²
Spannungsabgriff	
Kurzschlussfestigkeit	70 kA zu 400 V / 50 Hz
Anschlussquerschnitt max.	4 mm²
Sicherung Typ	5 x 25 mm (mit Meldung) Max. 2 A SIBA DIN 41576-2
Stromwandler	
Standard	IEC 61869-2
Belastbarkeit	60 x In
Isolationsspannung	3 kV / 50 Hz 1 min

Stromwandlerübersicht						
Typ	**Übertragungsverhältnis**	**Leistung in VA**	**Klasse**	**Abmessungen in mm (HxBxT)**	**Gewicht (kg)**	**Artikel-Nr.**
CT 35/1A	35/1 A	0,2	1	ca. 72 x 32 x 96	0,2	**15.03.002**
CT 64/1A	64/1 A	0,2	0,5	ca. 72 x 32 x 96	0,2	**15.03.003**

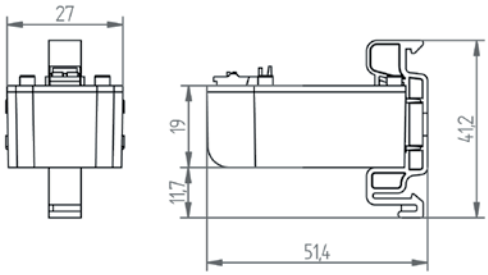
Kompaktstromwandler CT27 – Klasse 1

Kompakte Innovation

- Kompakter Stromwandler
- Speziell für digitale Messgeräte geeignet
- Stromwandler gemäß IEC 61869-2
- Übersetzungsverhältnisse 35/1, 64/1 A, Klasse 1
- Primärfenster anwendbar für isoliertes Kabel Ø 7,5 mm
- Zum Einsatz auf einem 3-Phasen-Trennschalter mit einem Phasenabstand von 17,5 mm
- DIN-Hutschienenmontage (35 mm) über Schienenklammer (optional)
- Zusammenstecken von mehreren Wandlern dieser Baureihe möglich (Legowandler)

Maßbild

Alle Angaben in mm



Technische Daten

Technische Daten	
Umgebungsbedingungen	
Einbauort	Verwendung im Innenbereich; nur für isolierte Leiter
Umgebungstemperatur	-10 ... +55 °C
Relative Luftfeuchtigkeit	5 % ... 85 % (keine Kondensation)
Schutzklasse	IP20
Anwendungsbedingungen	
Standard	IEC 61869-2
Thermischer Bemessungskurzzeitstrom	60 x In / 1 s
Thermischer Dauerstrom	100 %
Bemessungsisolationspegel	0,72 / 3 / -kv
Bemessungsfrequenz	50 / 60 Hz
Isolierstoffklasse	E (120 °C)
Kabelöffnung Primärleiter	Ø 7,5 mm
Sekundäre Leitung (Federklemmen)	Drahtquerschnitt: 0,2 ... 1,5 mm²; starr, flexibel

Stromwandler CT27 – Klasse 1							
Typ	**Primärstrom in A**	**Sekundärstrom in A**	**Leistung in VA (auf der Klemme)**	**Max. Durchmesser Primärleiter in mm**	**Abmessungen in mm (H x B x T)**	**Gewicht (kg)**	**Artikel-Nr.**
CT27-35	35	1	0,2	7,5	ca. 46 x 27 x 23	0,05	**15.03.080**
CT27-64	64	1	0,2	7,5	ca. 46 x 27 x 23	0,04	**15.03.081**
Zubehör							
Schnappbefestigung	Für Hutschiene EN 50022-35, geeignet für Typ CT27-35 und CT27-64				ca. 14 x 41 x 27	ca. 0,1	**09.09.010**

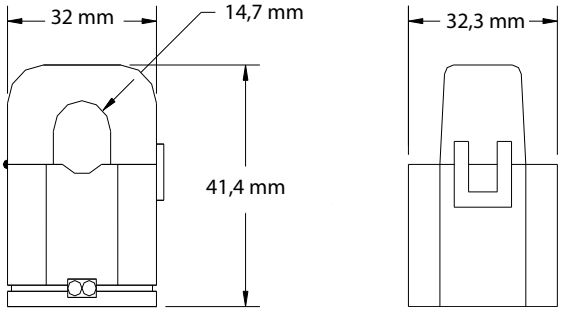
Klappwandler SC-CT-20

Innovativ und flexibel

- Kompakter, teilbarer Klappwandler
- Teilbarer Stromwandler bis maximal 63 A zum Nachrüsten in Bestandsanlagen
- Verhältnis 3.000/1
- Primärfenster anwendbar für isoliertes Kabel Ø 10 mm
- Zum Einsatz auf einem 3-Phasen-Trennschalter mit einem Phasenabstand von 17,5 mm
- Sonderanfertigung für das UMG 20CM

Maßbild

Alle Angaben in mm



Technische Daten

Umgebungsbedingungen	
Einbauort	Verwendung im Innenbereich; nur für isolierte Leiter
Umgebungstemperatur	-10 … +55 °C
Schutzklasse	IP20
Anwendungsbedingungen	
Messgenauigkeit	1 %
Thermischer Dauerstrom	100 %
Isolationswiderstand	100 MOhm
Bemessungsfrequenz	50 / 60 Hz
Max. Frequenz	20 – 1000 Hz
Sekundäre Leitung	Drahtquerschnitt: 0,75 mm² starr, flexibel

Geräteübersicht Klappwandler SC-CT-20								
Typ	**Max. Betriebs-strom (A)**	**Übersetzungs-verhältnis**	**Max. Durchmes-ser Primärleiter in mm**	**Klasse**	**Genauigkeit (%)**	**Abmessungen in mm (H x B x T)**	**Gewicht (kg)**	**Artikel-Nr.**
SC-CT-20*	63	3.000/1	10	1	1	ca. 41,4 x 32 x 32,3	0,04	**15.03.092**
Einzelzubehör (Bürde ist im Lieferumfang des SC-CT-20 enthalten)								
Bürde (3,9 Ω) für Betriebsstromwandler SC-CT-20 mit 1,5 m Anschlussleitung und Federzugklemme								**15.03.086**

* Inkl. vorkonfektionierter Anschlussleitung; 1,5 m mit Bürde und Federzugklemme für Betriebsstrommessung

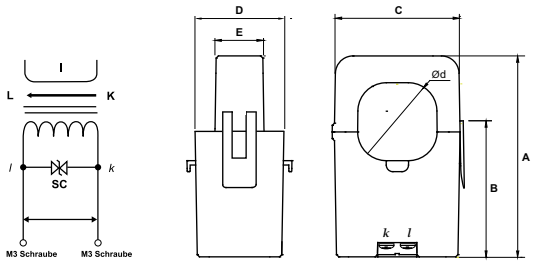
Teilbare Betriebsstromwandler bis 600 A

Schnelle Montage – zuverlässig im Messen

- Snap-in-Klapptechnologie erleichtert die Installation an bestehende Ausrüstungen
- Hohe Sekundärwicklungszahl
- Sicheres Einrastscharnier, kleine Bauform, geringes Gewicht
- geeignet für das UMG 20CM

Maßbild

Alle Angaben in mm



Technische Daten

Technische Daten						
Typ	**SC-CT-20-100**	**SC-CT-20-200**	**SC-CT-20-300**	**SC-CT-20-400**	**SC-CT-20-500**	**SC-CT-20-600**
Stromverhältnis	120 A / 40 mA	200 A / 66,6 mA	300 A / 100 mA	400 A / 100 mA	500 A / 100 mA	600 A / 100 mA
Strombereich (50/60 Hz)	0,01 ... 100 A (RL = 10 Ohm)	0,01 ... 200 A (RL = 10 Ohm)	0,1 ... 300 A (RL = 10 Ohm)	0,01 ... 400 A (RL = 5 Ohm)	0,01 ... 500 A (RL = 5 Ohm)	0,01 ... 600 A (RL = 5 Ohm)
Einbauort	Verwendung im Innenbereich (beliebige Einbaulage)					
Betriebstemperatur	-20 ... +50 °C			-20 ... +55 °C		
Lagertemperatur	-30 ... +90 °C, rel. Luftfeuchtigkeit <85 % (keine Kondensation)					

Geräteübersicht Teilbare Betriebsstromwandler bis 600 A												
Typ	**Betriebsmodus**	**Max. Betriebs-strom in A**	**Über-setzungs-verhältnis**	**Max. Durch-messer Primärleiter in mm**	**Genauigkeit (%)**	**Abmessungen in mm (H x B x T)**					**Gewicht (kg)**	**Artikel-Nr.**
						A	**B**	**C**	**D**	**E**		
SC-CT-20-100	Betriebsstrom-messung*1	100	3000/1	16	1	55	41	29,5	31	19	ca. 0,075	**15.03.093**
SC-CT-20-200	Betriebsstrom-messung*1	200	3000/1	24	1	74,5	52	45	34	22	ca. 0,2	**15.03.094**
SC-CT-20-300	Betriebsstrom-messung*1	300	3000/1	24	1	74,5	52	45	34	22	ca. 0,2	**15.03.095**
SC-CT-20-400	Betriebsstrom-messung*1	400	4000/1	36	0,5	91,4	57,0	57,1	40,2	21,1	ca. 0,3	**15.03.097**
SC-CT-20-500	Betriebsstrom-messung*1	500	5000/1	36	0,5	91,4	57,0	57,1	40,2	21,1	ca. 0,3	**15.03.099**
SC-CT-20-600	Betriebsstrom-messung*1	600	6000/1	36	0,5	91,4	57,0	57,1	40,2	21,1	ca. 0,3	**15.03.101**
Einzelzubehör (Bürden sind im Lieferumfang der Wandler enthalten)												
Bürde (2,2 Ohm) für Betriebsstromwandler SC-CT-20-100 mit 1,5 m Anschlussleitung und Federzugklemme												**15.03.087**
Bürde (1,1 Ohm) für Betriebsstromwandler SC-CT-20-200 mit 1,5 m Anschlussleitung und Federzugklemme												**15.03.088**
Bürde (0,8 Ohm) für Betriebsstromwandler SC-CT-20-300/400/500/600 mit 1,5 m Anschlussleitung und Federzugklemme												**15.03.085**

*1 Inkl. vorkonfektionierter Anschlussleitung; 1,5 m mit Bürde und Federzugklemme für Betriebsstrommessung.

Flexible Stromwandler

Hauptmerkmale

- Set bestehend aus 2 Komponenten: dem 1A-Messumformer und einer Rogowski-Spule mit 300 bzw. 600 mm Länge (je nach Modell).
- Der Durchmesser der Messspule beträgt im installierten Zustand 95 bzw. 190 mm (je nach Modell).
- Die Rogowski-Spule dient zur AC-Strommessung von Stromschienen und Starkstromleitungen.

Bezeichnung	Artikel-Nr.	Durchmesser	Länge	Gewicht
Flex-CT-1A-300mm	**15.03.600**	95 mm	300 mm	190 g
Flex-CT-1A-600mm	**15.03.601**	190 mm	600 mm	195 g
Rogowski-Spule 300mm (ohne Messumformer)	**15.03.602**	95 mm	300 mm	190 g
Rogowski-Spule 600mm (ohne Messumformer)	**15.03.603**	190 mm	600 mm	195 g

Technische Daten	
Gewicht pro Stück (exklusive Verpackung)	190 g
Gewicht pro Stück (inklusive Verpackung)	443 g
Versorgung Messumformer	
Versorgungsnennspannung	24 V DC -20% ... +25 %
Versorgungsnennspannungsbereich	19,2 V DC ... 30 V DC
Stromaufnahme maximal	190 mA
Leistungsaufname	4 W
Eingangsdaten Messspule	
Frequenzmessbereich	10 Hz ... 5000 Hz
Positionsfehler	< 1 % (die Messspule befindet sich im rechten Winkel zum stromführenden Leiter) < 1,5 % (die Messspule liegt schräg auf dem stromführenden Leiter)
Linearitätsfehler	0,1 %
Eingangsdaten Messumformer	
Messbereiche (Strom)	100 A, 250 A, 400 A, 630 A, 1000 A, 1500 A, 2000 A, 4000 A
Phasenwinkel	< 1 °
Bemessungsleistung	1,5 VA
Signaleingang Messumformer	
Eingangssignal (bei 50 Hz)	100 mV (1000 A)
Signalausgang Messumformer	
Bürde	0 Ω ... 1,5 Ω
Allgemeine Daten Messspule	
Länge der Signalleitung	3000 mm
Leiteraufbau Signalleitung	2 x 0,22 mm (Signal (verzinnt)) 1 x 0,22 mm (Schirmung (verzinnt))
Bemessungsisolationsspannung	1000 V AC (rms CAT III) 600 V AC (rms CAT IV)

Allgemeine Daten Messumformer		
Linearitätsfehler	< 0,5 % (vom Bereichsendwert)	< 0,5 % (vom Bereichsendwert)
Übertragungsfehler maximal	≤ 0,5 % (vom Bereichsendwert)	≤ 0,5 % (vom Bereichsendwert)
Frequenzbereich	45 Hz ... 65 Hz	45 Hz ... 65 Hz
Stromaufnahme	< 190 mA (bei 19,2 V)	< 190 mA (bei 19,2 V)
Material Gehäuse	Polyamid	Polyamid
Schutzart	IP20	IP20
Prüfspannung	1,5 kV AC (Versorgung / Ein- und Ausgang: 50 Hz, 1 min)	1,5 kV AC (Versorgung / Ein- und Ausgang: 50 Hz, 1 min)
Allgemeine Daten		
Normen/Bestimmungen	IEC 61010-1, IEC 61010-031, IEC 61010-2-031, IEC 61010-2-032	IEC 61010-1, IEC 61010-031, IEC 61010-2-031, IEC 61010-2-032
Überspannungskategorie	III (1000 V, zum Neutralleiter) IV (600 V, zum Neutralleiter)	III (1000 V, zum Neutralleiter) IV (600 V, zum Neutralleiter)
Anschlussdaten		
Benennung Anschluss	Messumformer-Seite	Messumformer-Seite
Leiterquerschnitt flexibel min.	0,2 mm²	0,2 mm²
Leiterquerschnitt flexibel max.	2,5 mm²	2,5 mm²
Leiterquerschnitt starr min.	0,2 mm²	0,2 mm²
Leiterquerschnitt starr max.	2,5 mm²	2,5 mm²
Maße		
Breite	22,50 mm	22,50 mm
Höhe	70,40 mm	70,40 mm
Tiefe	85,00 mm	85,00 mm
Umgebungsbedingungen		
Umgebungstemperatur (Betrieb)	-30 °C ... 80 °C (Messspule) -20 °C ... 70 °C (Messumformer)	-30 °C ... 80 °C (Messspule) -20 °C ... 70 °C (Messumformer)
Umgebungstemperatur (Lagerung/Transport)	-40 °C ... 90 °C (Messspule) -25 °C ... 85 °C (Messumformer)	-40 °C ... 90 °C (Messspule) -25 °C ... 85 °C (Messumformer)

Halterung FLEX-CLAMP

Sicherer Sitz der Rogowski-Spule

Die optionale Haltevorrichtung bietet der Rogowski-Spule sicheren Sitz auf Stromschienen mit einer Stärke von 5 ... 15 mm. Bei der Installation wird das Spulengehäuse auf den Flansch der Haltevorrichtung geschoben und verrastet automatisch.

Typ	Beschreibung	Abmessungen in mm (B x H x T)	Gewicht (kg)	Artikel-Nr.
FLEX-CLAMP	Haltevorrichtung für Rogowski-Spule auf Stromschiene (15.03.600, 15.03.601, 15.03.602, 15.03.603)	ca. 37 x 45 x 37	ca. 0,51	**15.03.606**

Differenzstromwandler

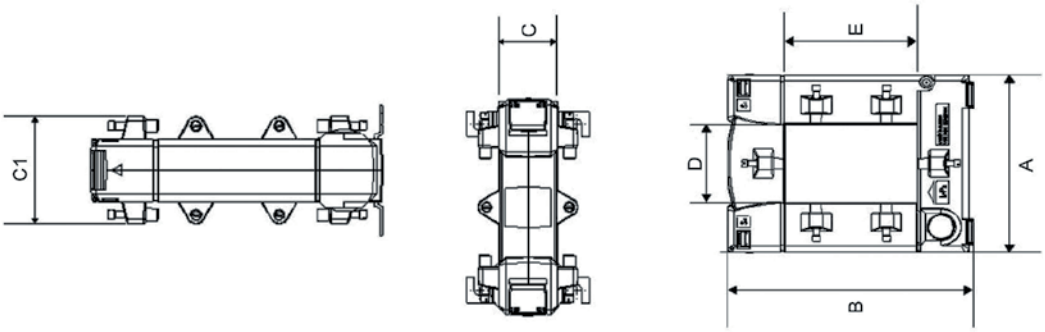
Teilbarer Differenzstromwandler

Handhabungssicher und kompakt

- Einfache und kostengünstige Montage
- Praktisches Verriegelungssystem: Auftrennen und Abklemmen der Primärleiter entfällt
- In verschiedenen Abmessungen verfügbar
- Keine Betriebsunterbrechung
- geeignet für UMG 96RM-E, UMG 20CM, UMG 509 und UMG 512

Maßbild

Alle Angaben in mm



Technische Daten

Technische Daten	
Allgemein	
Bauart	Einleiter-Niederspannungs-Differenzstromwandler
Gehäusematerial	Polycarbonat, grau RAL 7035
Max. Spannung für elektr. Betriebsmittel	Um < = 0,72 kV
Isolationsprüfspannung	3 kV Ueff.; 50 Hz; 1 min
Bemessungsfrequenz	50 Hz
Sekundäranschlüsse	Messingprofil, vernickelt, max. 4,0 mm²
Nennübersetzung Ipn / Isn	10 / 0,0167 A
Arbeitsfrequenzbereich	30 ... 1000 Hz
Sekundäre Bemessungsscheinleistung	0,05 VA
Einsatztemperaturbereich	-5 ... +45 °C
Max. Temperatur des Primärleiters	90 °C

Geräteübersicht teilbare Differenzstromwandler Typ A

Typ	Übersetzungsverhältnis	Max. primärer Differenzstrom in mA*	Abmessungen in mm					Gewicht (kg)	Artikel-Nr.
			A	B	C / C1	D	E		
KBU 23D	600/1	18000	93	106	34/58	20	30	0,7	**15.03.400**
KBU 58D	600/1	18000	125	152	34/58	50	80	1,1	**15.03.401**
KBU 812D	600/1	18000	155	198	34/58	80	120	1,5	**15.03.402**

* Bei Verwendung der Analogeingänge des UMG 96RM-E, UMG 509 und UMG 512

Teilbarer Differenzstromwandler

Hauptmerkmale

- In Verbindung mit Differenzstromrelais kann der Differenzstrom zur Erde von Maschinen oder Anlagen ermittelt werden
- Kompakte Bauweise
- Erfassung von sehr kleinen Strömen
- Geeignet für das UMG 96 RM-E, UMG 509, UMG 512

Technische Daten

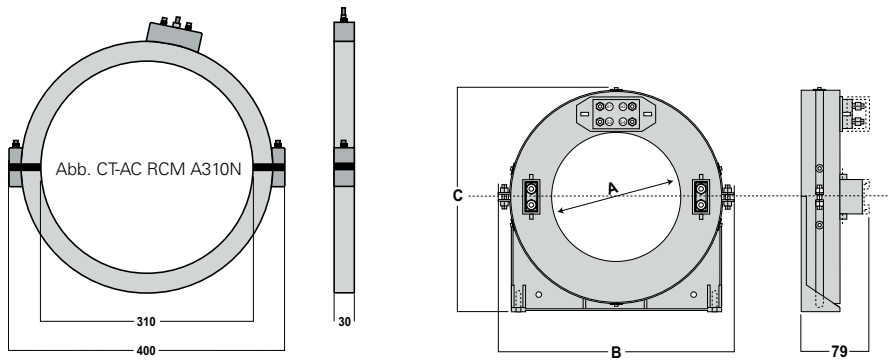
Allgemeine Daten	
Isolationsspannung	0,72 kV
Frequenz	3 kHz
Betriebstemperatur	-10 ... +55 °C
Prüfspannung	3 kV RMS 50 Hz / 1 min.

Geräteübersicht Aufsteck-Differenzstromwandler Typ A			
Typ	Übersetzungsverhältnis	Max. primärer Differenzstrom in mA*	Artikel-Nr.
CT-AC RCM A110N	700/1	21000	**15.03.462**
CT-AC RCM A150N	700/1	21000	**15.03.465**
CT-AC RCM A310N	700/1	21000	**15.03.461**

* Bei Verwendung der Analogeingänge des UMG 96RM-E, UMG 509 und UMG 512

Maßbild

Alle Angaben in mm



Abmessungen Aufsteck-Differenzstromwandler Typ A				
Typ	Abmessungen in mm			Gewicht (kg)
	A	B	C	
CT-AC RCM A110N	110	235	219	2,35
CT-AC RCM A150N	150	275	259	2,50
CT-AC RCM A310N	310	400	416	3,80

Aufsteck-Differenzstromwandler

Hauptmerkmale

- In Verbindung mit Differenzstromrelais kann der Differenzstrom zur Erde von Maschinen oder Anlagen ermittelt werden
- Kompakte Bauweise
- Erfassung von sehr kleinen Strömen
- Geeignet für das UMG 96 RM-E, UMG 20CM, UMG 509, UMG 512

Technische Daten

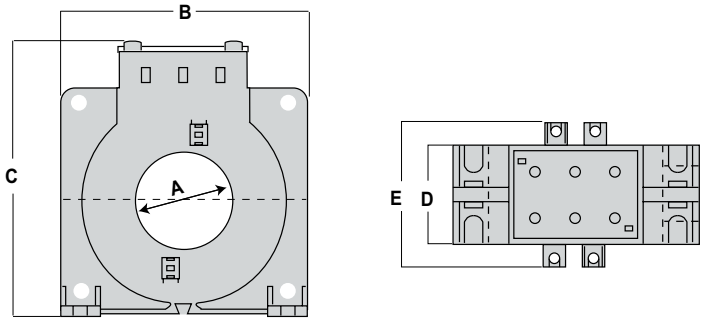
Allgemeine Daten	
Isolationsspannung	0,72 kV
Frequenz	3 kHz
Betriebstemperatur	-10 ... +55 °C
Prüfspannung	3 kV RMS 50 Hz / 1 min.

Geräteübersicht Aufsteck-Differenzstromwandler Typ A			
Typ	Übersetzungsverhältnis	Max. primärer Differenzstrom in mA*	Artikel-Nr.
CT-AC RCM 35N	700/1	21000	**15.03.458**
CT-AC RCM 80N	700/1	21000	**15.03.459**
CT-AC RCM 110N	700/1	21000	**15.03.463**
CT-AC RCM 140N	700/1	21000	**15.03.460**
CT-AC RCM 210N	700/1	21000	**15.03.464**

* Bei Verwendung der Analogeingänge des UMG 96RM-E, UMG 509 und UMG 512

Maßbild

Alle Angaben in mm



Abmessungen Aufsteck-Differenzstromwandler Typ A						
Typ	Abmessungen in mm					Gewicht (kg)
	A	B	C	D	E	
CT-AC RCM 35N	35	92	113	36	56	0,25
CT-AC RCM 80N	80	125	160	36	56	0,35
CT-AC RCM 110N	110	165	198	36	56	0,50
CT-AC RCM 140N	140	200	234	36	56	0,70
CT-AC RCM 210N	210	290	323	44	64	1,20

Stromwandler Klasse 1, CT-20

Präzise und effizient

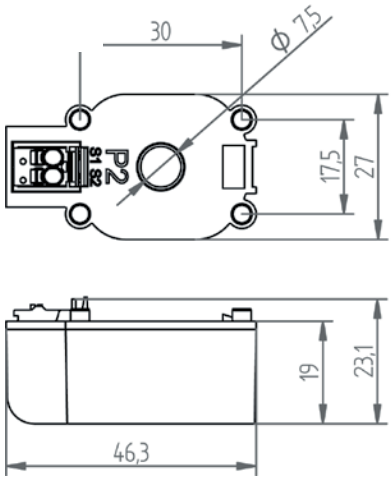
- Einsetzbar für Betriebsströme bis max. 63 A und für Differenzströme von 1 mA bis 1.000 mA nach Typ A
- Kompakte Bauweise
- Verhältnis 700/1
- Primärfenster anwendbar für isoliertes Kabel Ø 7,5 mm (max.)
- Zum Einsatz auf einem 3-Phasen-Trennschalter mit einem Phasenabstand von 17,5 mm
- DIN-Hutschienenmontage (35 mm) über Schienenklammer (optional)
- Sonderanfertigung für das UMG 20CM

Technische Daten

Stromwandler CT-20	
Umgebungsbedingungen	
Einbauort	Verwendung im Innenbereich; nur für isolierte Leiter
Umgebungstemperatur	-10 ... +55 °C
Relative Luftfeuchtigkeit	5 ... 85 % (keine Kondensation)
Schutzklasse	IP20
Anwendungsbedingungen	
Messgenauigkeit	1 %
Thermischer Bemessungskurzzeitstrom	60 x In / 1 s
Thermischer Dauerstrom	100 %
Bemessungsisolationspegel	0,72 / 3 / -kv
Bemessungsfrequenz	50 / 60 Hz
Isolierstoffklasse	E (120 °C)
Kabelöffnung	Ø 7,5 mm, Steckverbinder (Federklemme)
Sekundäre Leitung	Drahtquerschnitt: 0,2 ... 1,5 mm² starr, flexibel

Maßbild

Alle Angaben in mm



Geräteübersicht Stromwandler CT-20 – Betriebs- oder Differenzstromwandler Typ A								
Betriebs- oder Differenzstrom-wandler Typ A	**Max. Betriebs-strom in A**	**Differenzstrom in mA**	**Übersetzungs-verhältnis**	**Max. Durch-messer Primär-leiter in mm**	**Klasse**	**Abmessungen in mm (H x B x T)**	**Gewicht (kg)**	**Artikel-Nr.**
CT-20	63 (mit Bürde)	10 ... 1000	700/1	7,5	1	ca. 46 x 27 x 23	0,05	**15.03.082**
Zubehör								
Schnapp-befestigung	Für Hutschiene EN 50022-35, geeignet für Typ CT-20					ca. 14 x 41 x 27	ca. 0,1	**09.09.010**
Vorkonfektio-nierte Anschluss-leitung	1,5 m mit Bürde (0,8 Ω) und Federzugklemme für Betriebsstrommessung							**15.03.085**

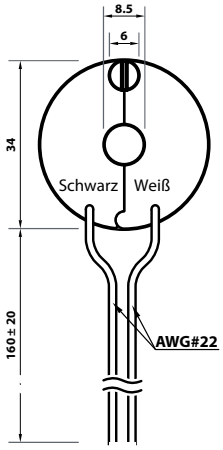
Klappwandler SC-CT-21

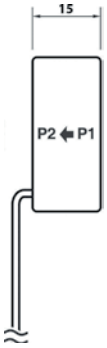
Mikrofein und hochpräzise

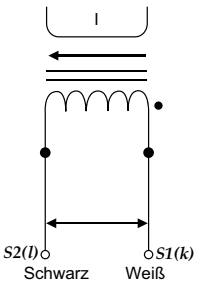
- Kompakter, teilbarer Klappwandler
- Geeignet zur Differenzstrommessung (10 ... 1000 mA)
- Hohe Messgenauigkeit
- Einfache Installation mittels Cliptechnologie
- UL und EN 61010-1 zertifiziert
- Speziell für den Einsatz mit dem UMG 20CM

Maßbild

Alle Angaben in mm







Technische Daten

Technische Daten	
Messgenauigkeit	1 %
Strommessbereich	0,01 ... 1 A
Max. Dauerstrom	35 A
Gleichstromwiderstand	33 Ohm ±10 %
Isolierungskategorie	CATIII
Umgebungsbedingungen	
Einbauort	Verwendung im Innenbereich
Betriebstemperatur	-20 ... +50 °C
Lagertemperatur	-30 ... +90 °C
Relative Luftfeuchtigkeit	< 85 % (keine Kondensation)
Schutzklasse	IP20

Geräteübersicht Klappwandler SC-CT-21								
Typ	Differenzstrom (mA)	Übersetzungs-verhältnis	Max. Durchmes-ser Primärleiter in mm	Klasse	Genauigkeit (%)	Abmessungen in mm (H x B x T)	Gewicht (kg)	Artikel-Nr.
SC-CT-21	10 ... 1.000	700/1	8	1	1	ca. 35 x 35 x 16	0,05	**15.03.084**

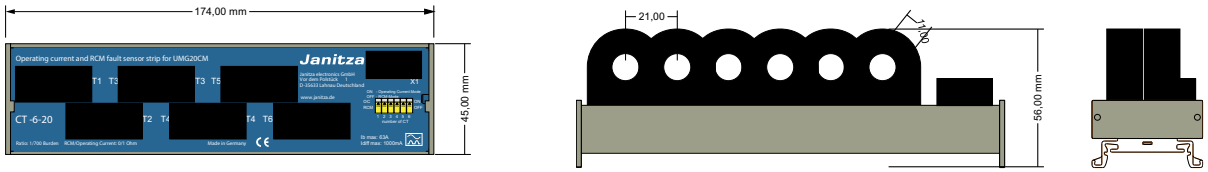
6-fach Hutschienen-Stromwandler CT-6-20

Überwachen, erkennen und handeln

- Differenzstromerfassung mit integrierten Stromwandlern (Fehlerströme nach IEC 60755 Typ A)
- 6 Messkanäle
- Kompakte Bauform
- Parallele Messwerterfassung und -verarbeitung
- Einsatz in Verteilungsabgängen für Verbraucher und Anlagen
- Sonderanfertigung für das UMG 20CM

Maßbild

Alle Angaben in mm



Technische Daten

Allgemeine Daten	
Anzahl Messkanäle	6 (Messwandler integriert)
Messwerterfassung	parallel, echte Effektivwertmessung („True RMS“)
Auswertung	Differenz- oder Betriebsströme (beliebig konfigurierbar)
Bemessungsisolationspegel	4 kV
Wandler-Bemessungsspannung	max. 720 V AC
Wandler-Bemessungsfrequenz	50 … 60 Hz
Therm. Bemessungskurzzeitstrom	60 x In / 1 sek.
Therm. Dauerstrom	100%
Umgebungstemperatur	-10 … +55 °C
Klasse	1
Schutzklasse	E
Schutzart	IP20

6-fach Hutschienen-Stromwandler CT-6-20 (Betriebs- und Differenzstromwandler Typ A)

Typ	Betriebs-modus*1	Betriebs-strom mit Bürde in A	Differenz-strom in mA	Anzahl Mess-kanäle*2	Über-setzungs-verhältnis	Mess-genauigkeit	Innendurch-messer Wandler in mm	Abmessung in mm (H x B x T)	Gewicht (kg)	Artikel-Nr.
CT-6-20	Differenz- oder Betriebs-ströme	0 … 63	10 … 1.000	6	700/1	1	11	45 x 174 x 56	0,30	**14.01.630**
Zubehör										
Vorkonfektionierte Anschlussleitung 1,5 m, verdrillt, geschirmt mit Stecker										**08.02.440**

*1 Beliebig über Dip-Schalter vorkonfigurierbar. *2 Messwandler integriert.

EN 50160 / ISO 50001
Made in Germany

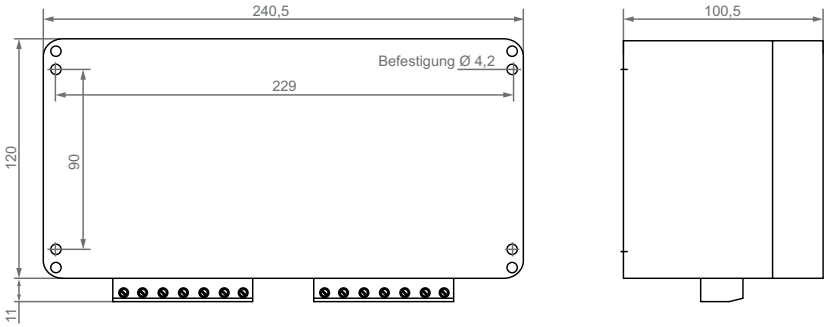
Spannungswandler

Leistungsstark und präzise

- Im Eingang 3-polig
- Ausgang ist 3-polig + N
- Einsatz in IT-Netzen ohne Neutralleiter
- Zur Reduzierung der Messspannung für den Messeingang
- Verwendung in IT-Netzen in Verbindung mit den Messgeräten der Serie UMG 96...

Maßbild und Anschlussbeispiel

Alle Angaben in mm



Technische Daten

Spannungswandler	
3-Phasen-Spannungswandler	
Schutzart	IP20
Wandlerklasse	1
Kernschnitt	M65 / 27,8
Vorschrift	EN 61558 + EN 60044-2
Nenneingangsspannung	siehe unten (0,028 A)
Ausgangsspannung	400 V AC, 0,013 A
Frequenz	50 / 60 Hz
Absicherung	Primär M 0,032 A, 5 x 3 mm
Nennleistung	5 VA
Schaltgruppe	Dzn0

Spannungswandler							
Typ	**Primärspannung (V AC)**	**Sekundär-spannung (V AC)**	**Primär-absicherung (A)**	**Nennleistung (VA)**	**Abmessungen in mm (H x B x T)**	**Gewicht (kg)**	**Artikel-Nr.**
Spannungswandler BV	525	400	0,032	5	120 x 240,4 x 100,5	5,0	**15.04.035**
Spannungswandler BV	705	400	0,032	5	120 x 240,4 x 100,5	5,0	**15.04.036**
Spannungswandler BV	765	400	0,032	5	120 x 240,4 x 100,5	6,0	**15.04.037**

Spannungsabgriffe

ZK4S, ZK4B und ZK4R – kompakt und sicher

- Klemmen zum Abgriff der Spannung an stromführenden Schienen
- Geeignet für den Abgriff der Spannung für Energiemessgeräte
- Sicherung direkt an der Schiene
- Primärer Anschluss mit Imbusschraube M8
- Kurzschlussfestigkeit 70 kA zu 400 V / 50 Hz
- Hohe Betriebssicherheit

Abb.: ZK4S und ZK 4B

Maßbilder

Alle Angaben in mm

ZK4S-ZK4B

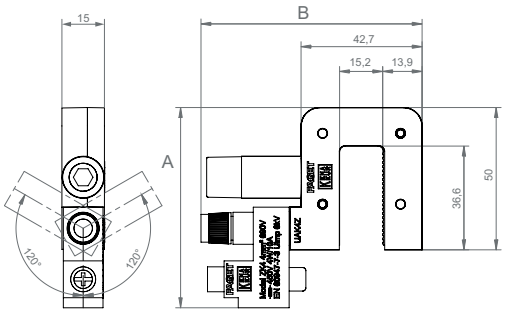


Abb.: Isoliertes Werkzeug ZK4R

Technische Daten

Spannungsabgriffe	
Max. Betriebsspannung	690 V
Prüfspannung / Impuls	3 kV / 50 Hz 6 kV
In max.	10 A
Isolierstoffklasse	E (max. 120°)
Sicherungstyp	5 x 25 mm (mit Melder), 10 A SIBA DIN 41576-2
Umgebungstemperatur	-5 … +40 °C*[1]
Temperaturerhöhung Schiene	Max. 75 K*[1]
Primärausschluss	Innen-Sechskantschraube M8
Innensechskant	Nummer 6
Max. Schienendicke	4 – 15 mm
Gehäuse	Polyamide (PA6.6)
Klemmenmaterial	Messing vernickelt

*[1] Max. Temperatur der Primärschiene 120 °C (Summe von Umgebungstemperatur und Temperaturerhöhung der Schiene)

Geräteübersicht Spannungsabgriffe								
Typ	Farbe	Beschreibung	Vorsicherung (A)	Querschnitt Anschlussmessleitung (mm²)	Abmessungen in mm (H x B x T)		Gewicht (kg)	Artikel-Nr.
					A	B		
ZK4S	schwarz	mit Sicherung	6,3	1,5 – 4	71	78	0,2	**10.11.525**
ZK4B	blau	ohne Sicherung	-	0 – 16	58,2	76	0,1	**10.11.526**
Zubehör								
1 Satz Spannungsabgriffe	3 Stück ZK4S (Artikel-Nr. 10.11.525); 1 Stück ZK4B (Artikel-Nr. 10.11.526)						0,7	**10.11.527**
ZK4R	Isoliertes Werkzeug zum Fixieren des Abgriffes; 1.000 V, EN / IEC 60900						0,9	**10.11.528**

Spannungsabgriffe

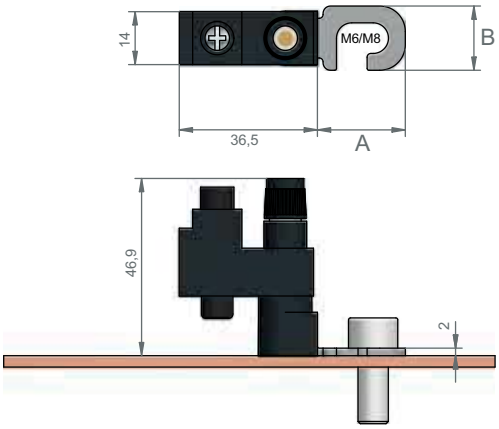
ZK4/M6 und ZK4/M8 – gesicherter Messspannungsanschluss

- Gesicherter Spannungsabgriff für Messzwecke
- Einfache Montage unter vorhandenen Befestigungspunkten direkt auf der Stromschiene
- Kompaktes Gehäuse
- Wird mit einer 5 x 25 mm, 2 A, 450 V, F, 70 kA Sicherung geliefert

Maßbilder

Alle Angaben in mm

ZK4M6-M8



Technische Daten

Umweltbedingungen	
Einsatzort	Nur im Innenbereich (geeignet für Kupferschienen)
Einsatzbereich	-10 ... +55 °C
Relative Luftfeuchtigkeit	5 – 85 % (keine Betauung)
Schutzart	IP20 (Basisisolierung)
Anwendungsbedingungen	
Standard	IEC 60947-7-3
Umax	400 V ~
Prüfspannung	3 kV / 50 Hz
Stoßspannung	6 kV 1,2 / 50 µs
Imax	2 A
Spannungsabfall	< 500 m V ~
Sicherung	2 A, 450 V, F, 70 kA, 5 x 25 mm, keramisch (SIBA Part.no. 7008913.2)
Drehmoment	max. 2,0 Nm

Geräteübersicht Spannungsabgriffe

Typ	Farbe	Primär-verbindung (mm)	Vorsicherung (A)	Querschnitt Anschlussmess-leitung (mm²)	Abmessungen in mm (H x B x T)		Gewicht (kg)	Artikel-Nr.
					A	B		
ZK4/M6	schwarz	6	2	1,5 – 4	18,8	13,5	0,03	**10.11.534**
ZK4/M8	schwarz	8	2	1,5 – 4	23,2	17	0,03	**10.11.535**

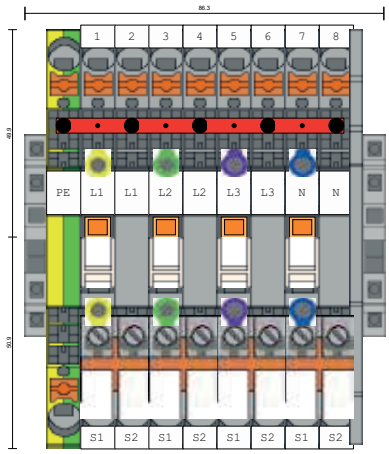
Stromwandlerklemmleiste

Modular und zuverlässig

- Anwendung: Kurzschließen von Stromwandlern, Kontrollmessung von Energiemessgeräten
- Für die Montage auf DIN-Schiene
- Komplett bestückt für 4 Leiter
- Bestehend aus: Quertrennklemme mit Mess- und Prüfeinrichtung
- Isolierte Brücken für Erdung und Kurzschließen der Wandlerklemme

Maßbild

Alle Angaben in mm



Technische Daten

Allgemeine Daten	
Hutschienenmontage	35 mm DIN Schiene
Ansschluss max.	4 Wandler
4 Paar 2-Leiter -Trenn- und-Messklemmen mit berührungssicheren Prüfbuchsen	
Prüfstecker (ø)	4 mm (mit Schaltungsbrücke)
Bemessungsspannung EN	500 V
Bemessungsstoßspannung	6 kV
Nennstrom	30 A
Verschmutzungsgrad	3
Anschlusstechnik	CAGE CLAMP® S
Leiterart	ein- oder feindrähtig
Querschnitte feindrähtig	0,5 – 6 mm²
Querschnitte „f“+ „e“	0,5 ... 10 mm²
Querschnitte „f“ mit AEH	0,5 ... 6 mm²
Abisolierlänge	13 – 15 mm

Jede Klemme ist beschriftet. Die Klemmstelle S2 je Wandler ist über eine fest eingebaute Brücke auf Potenzial Erde verbunden. Jedes Paar Trenn- und Messklemmen ist mit einer gelben Schaltsperre für die Trennhebel ausgerüstet. 2 Trennhebel sind über eine Verriegelungskappe zusammengekoppelt.

Geräteübersicht Stromwandlerklemmleiste

Typ	Nennstrom (A)	Bemessungs-spannung EN (V)	Bemessungs-stoßspannung (kV)	Leiterart	Querschnitt (mm²)	Abmessungen in mm (H x B x T)	Gewicht (kg)	Artikel-Nr.
Stromwandlerklemmleiste	30	500	6	ein- oder feindrähtig	0,5 – 6	190 x 85 x 65	0,3	**15.07.001**

Feuchte- und Temperaturfühler JFTF-I

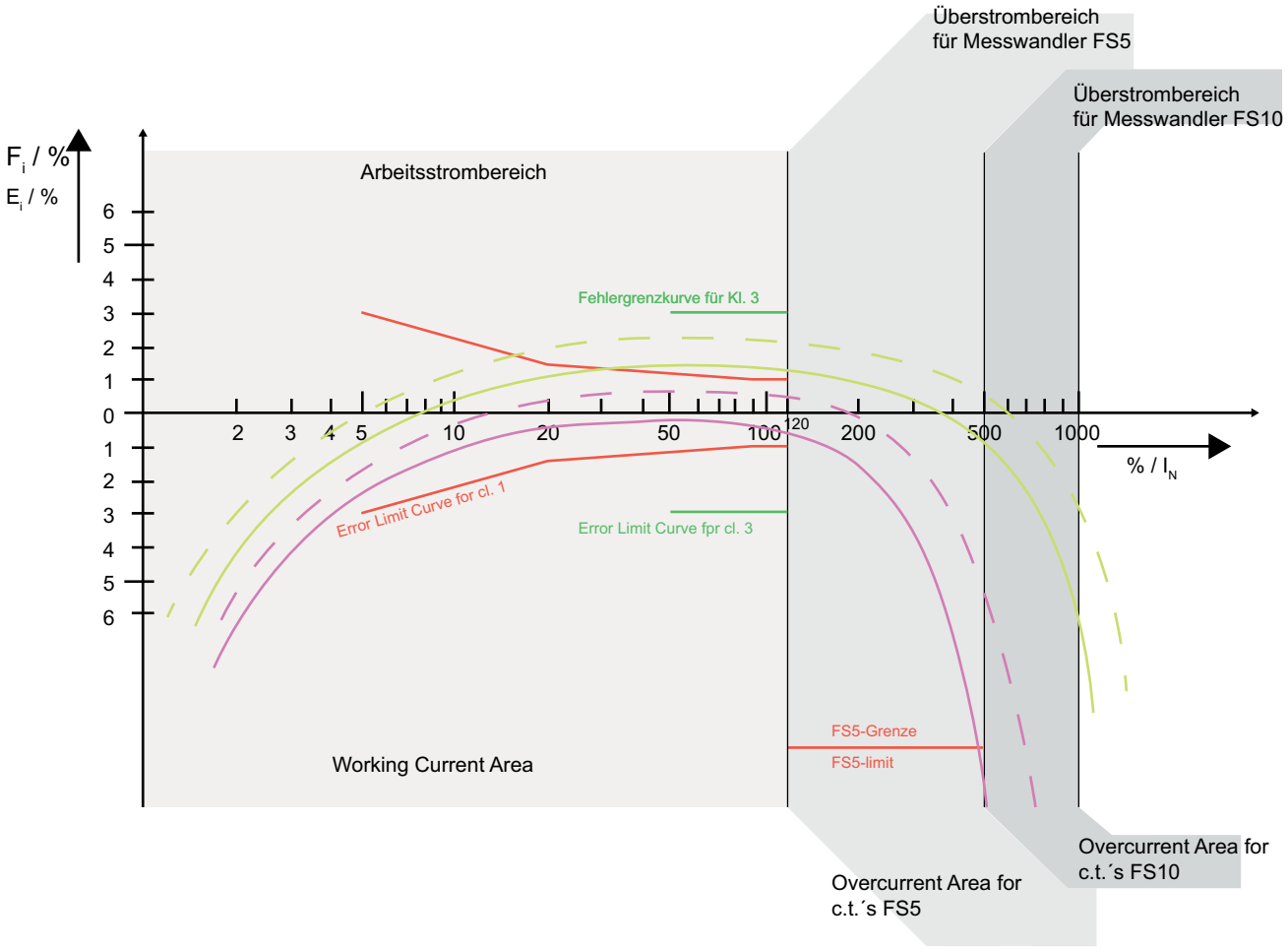
Hochpräzise und zuverlässige Messung

- Für die Messung der relativen Feuchte und der Temperatur der Umgebungsluft
- Einsetzbar für die Messung in schadstofffreier, nicht kondensierender Luft ohne Über- oder Unterdruck
- Hohe Messgenauigkeit
- Ein Sinterfilter schützt den Sensor vor äußeren Verschmutzungen
- Die Sensoren selbst sind in einem Metallrohr verarbeitet, sodass die Eigenerwärmung der Analogeinheit keinen verfälschenden Einfluss hat
- Benötigt FBM-Modul DI8-AI8 (Artikel-Nr. 15.06.079)

Geräteübersicht

Feuchte- und Temperaturfühler		
Bezeichnung	**Typ**	**Artikel-Nr.**
• Mit Stromausgang (2-Leiter-Technik) 4 ... 20 mA • Betriebsspannung 15 ... 36 V DC, bürdenabhängig • Ausgang relative Feuchte 4 ... 20 mA entsprechend 0 ... 100 %, Lastwiderstand 200 ... 500 Ω • Ausgang Temperatur 4 ... 20 mA entsprechend -20 ... +80 °C Lastwiderstand 200 ... 500 Ω • Stromaufnahme max. 40 mA	JFTF-I	**15.06.074**

Stromwandler-Fehlerkurve



Beispiel eines Strom-Messwandlers der Kl. 1 FS5 bei 1/1 Bürde
Example for a measuring c.t. of cl. 1 FS5 at 1/1 burden

Beispiel eines Schutzwandlers 10P10 bei 1/1 Bürde
Example for a protection c.t. 10P10 at 1/1 burden

Beispiel eines Strom-Messwandlers der Kl. 1 FS5 bei 1/4 Bürde
Example for a measuring c.t. of cl. 1 FS5 at 1/4 burden

Beispiel eines Schutzwandlers 10P10 bei 1/4 Bürde
Example for a protection c.t. 10P10 at 1/4 burden

07 Zubehör

Zubehör – Einbau- und Installationshilfen Seite 253

- Adapter für Hutschienenmontage
- Dichtungen
- Blindabdeckungen in Kunststoff
- Adapterbleche
- Ethernetfrontdurchführung und Schutzdeckel

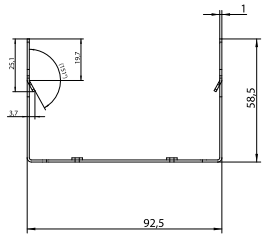
Zubehör – Einbau- und Installationshilfen

Adapter für Hutschienenmontage

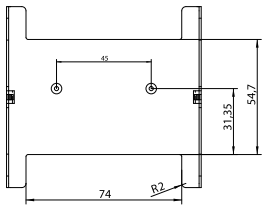
Bezeichnung	Typ	Artikel-Nr.
Adapter für Hutschienenmontage Abmessungen in mm (H x B x T): 60 x 85 x 90	AH96	
UMG 96L / UMG 96		**52.09.201**
UMG 96RM (52.22.031 und 52.22.035)		**52.22.666**

Maßbilder

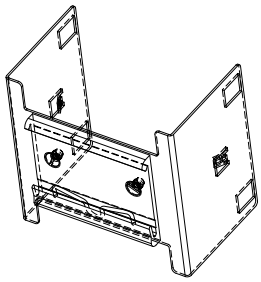
Alle Maßangaben in mm



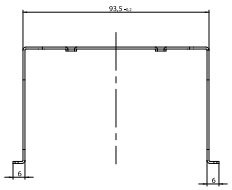
Vorderansicht
AH96 für das UMG 96L / UMG 96



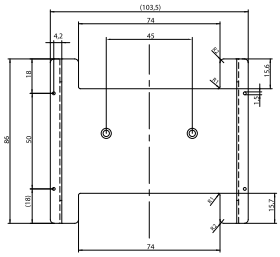
Ansicht von unten



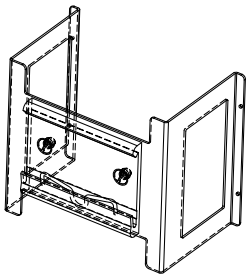
3-D-Ansicht



Vorderansicht
AH96 für das UMG 96RM



Ansicht von unten

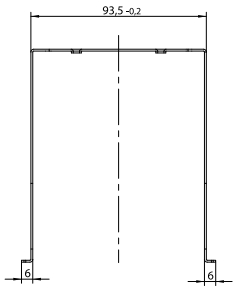


3-D-Ansicht

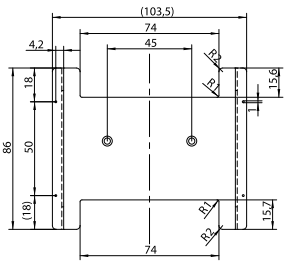
Bezeichnung	Typ	Artikel-Nr.
Adapter für Hutschienenmontage UMG mit Profibus Abmessungen in mm (H x B x T): 113 x 85 x 90	AH96P	
UMG 96RM (52.22.034 / 037 / 039 / 033 / 036 / 032 / 038 / 040)		**52.22.667**

Maßbilder

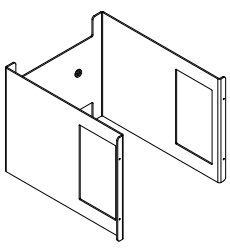
Alle Maßangaben in mm



Vorderansicht



Ansicht von unten

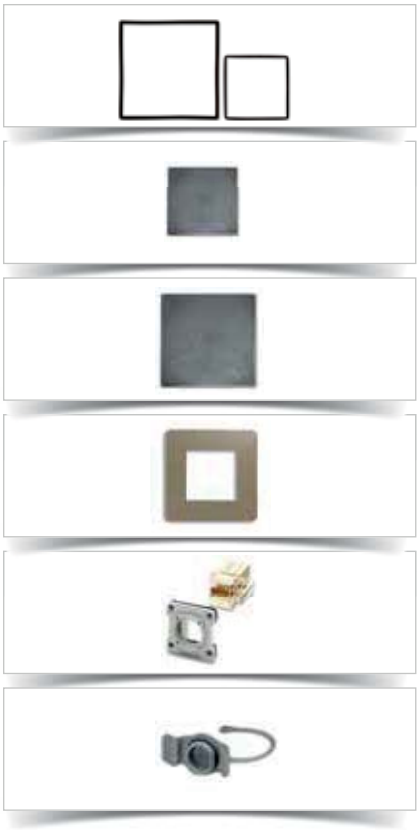


3-D-Ansicht

Bezeichnung	Typ	Artikel-Nr.
Adapter für Hutschienenmontage Abmessungen in mm (H x B x T): 95 x 160 x 74	AH144	
Prophi®		**52.07.666**
UMG 508 / UMG 509 / UMG 511 / UMG 512		**52.19.666**

Weiteres Zubehör

Übersicht		
Bezeichnung	**Typ**	**Artikel-Nr.**
Dichtung (auf IP42) für UMG 96RM, UMG 96RM-E / -P / -CBM / -M / -EL / -PN, UMG 96, UMG 96S und UMG 96L	D96	**29.01.907**
Dichtung (auf IP42) für UMG 508, UMG 509, UMG 511, UMG 512 und Prophi®	D144	**29.01.903**
Blindabdeckung in Kunststoff schwarz, 96 x 96 mm	BA96	**29.12.001**
Blindabdeckung in Kunststoff schwarz, 144 x 144 mm	BA144	**29.12.002**
Adapterblech 144 mm auf 96 mm, RAL 7032	AB144/1	**29.12.912**
Adapterblech 144 mm auf 96 mm, RAL 7035	AB144/2	**29.12.913**
Ethernetfrontdurchführung mit Anbaurahmen und RJ45-Buchsentyp VS-08-BU-RJ45/BU	EFD	**13.08.016**
Schutzdeckel, flache Ausführung, zur Abdeckung des Kontakteinsatzes RJ45 im Anbaurahmen	EFDD	**13.08.017**



08 Blindleistungskompensation (BLK) und Oberschwingungsfilter

Blindleistungsregler Prophi® Seite 257
- Optimierte Regelung für lange Lebenszeiten

Die universelle Kondensatorüberwachung Seite 275
- Schutz von Kondensatoren und BLK-Einrichtungen

BLK-Leistungskondensatoren Seite 277
- Drehstrom-Leistungskondensatoren im Aluminiumbecher
- Im Stahlblechgehäuse – unverdrosselt
- Im Stahlblechschrank – 7 % Verdrosselung
- Im Stahlblechschrank – 14 % Verdrosselung

Unverdrosselte Blindleistungskompensation Seite 285
- Unverdrosselte Blindleistungskompensation in Kleinbauform bis 120 kvar
- Unverdrosselte Blindleistungskompensation in Einschubtechnik (bis 500 kvar ...)
- Unverdrosselte Blindleistungskompensation auf Einschubmodulen bis 100 kvar

Verdrosselte Blindleistungskompensation Seite 291
- Verdrosselte Blindleistungskompensation (Oberschwingungsfilter) in Kleinbauform
- 7 % verdrosselte Blindleistungskompensation (Oberschwingungsfilter) in Einschubtechnik ES8206 FK7
- 14 % verdrosselte Blindleistungskompensation (Oberschwingungsfilter) in Einschubtechnik ES8206 FK14
- Verdrosselte Kondensatormodule in Einschubtechnik

Dynamische Blindleistungskompensation Seite 299
- 14 % verdrosselte dynamische Blindleistungskompensation in Einschubtechnik ES8206Th
- 7 % verdrosselte dynamische Blindleistungskompensation in Einschubtechnik ES8206 FKTh
- Verdrosselte dynamische Kondensatormodule in Einschubtechnik

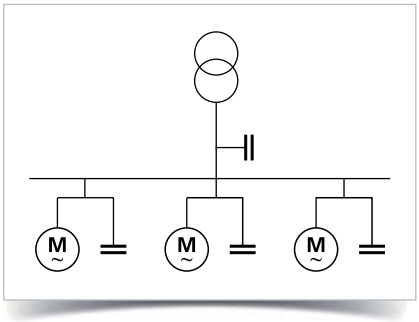
Blindleistungskompensation Ersatzteile und Zubehör Seite 307
- Komponenten-Auswahltabelle für eine Nennspannung 400 V – 50 Hz
- Zubehör – Passive Oberschwingungsfilter
- Elektronische Leistungsschalter (Thyristorsteller)

Blindleistungskompensation (BLK) und Oberschwingungsfilter

Blindleistungskompensation (BLK) und Oberschwingungsfilter

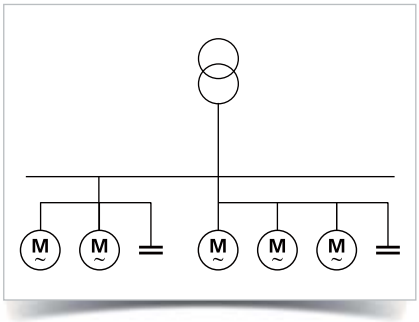
Einzelkompensation

- Jedem induktiven Verbraucher wird ein Kondensator in geeigneter Größe parallel geschaltet
- Entlastung der Zuleitung sowie der Schalteinrichtung
- Kein separates Schaltgerät für den Kondensator sowie keine Regelungseinheit notwendig
- Wirtschaftlich bei langer Einschaltdauer und großer Leistungsaufnahme



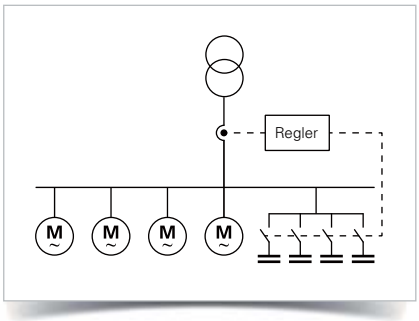
Gruppenkompensation

- Wird bei Verbrauchergruppen mit gleichem Betriebsverhalten und in der Unterverteilung durchgeführt
- Für mehrere induktive Verbraucher, die stets gemeinsam betrieben werden
- Die Zuleitungen und Gruppenschalter werden vom Blindstrom entlastet und der Gleichzeitigkeitsfaktor ergibt eine kleinere Kompensationsleistung



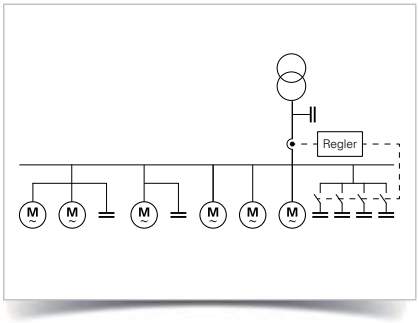
Zentralkompensation

- Die Zentralkompensation wird in die Hauptverteilung oder Hauptschaltanlage eingebaut
- Nahezu gleichbleibend guter Leistungsfaktor, der sich durch einen Blindleistungsregler über Schaltschütze automatisch anpasst
- Die installierte Kondensatorleistung wird besser genutzt
- Bessere Anpassung der Kondensatorleistung an den Blindleistungsbedarf
- Oberschwingungshaltige Netze können durch geregelte Anlagen einfacher verdrosselt werden



Gemischte Kompensation

- Kombination aus Einzel-, Gruppen- und Zentralkompensation



Hybridschaltung

Oberschwingungsanzeige

Dynamische BLK

Intelligente Regelung

EN 50160 / ISO 50001
Made in Germany

Blindleistungsregler Prophi®

Schnittstellen / Kommunikation
- RS485
- Profibus

Kommunikation / Protokolle
- Modbus RTU (bis 115,2 kBit/s)
- Profibus DP V0 (1,5 MBit/s)

3-fache Sicherheit
- Temperaturüberwachung
- Überwachung der Kondensatorschützschaltspiele
- Überwachung von Überstrom

Spannungsqualität
- Oberschwingungen bis zur 19ten
- THD-U in %
- THD-I in %

Intelligente Regelung
- Minimierte Anzahl der Schaltspiele
- Ausgeglichene Anzahl Schützschaltungen
- Optimierte Lebensdauer

Netzvisualisierungssoftware
- GridVis®-Basic (im Lieferumfang)

Alarmmeldungen
- Unterspannungserkennung
- Überspannungserkennung
- Unterkompensation
- Messstromüberschreitung
- Oberschwingungsgrenzwerte
- Lieferung von Wirkleistung
- Übertemperatur
- Messstromunterschreitung

Schaltausgänge
- 6 konventionelle Relaisausgänge
- 12 konventionelle Relaisausgänge
- 6 Transistorausgänge für dynamische BLK
- 12 Transistorausgänge für dynamische BLK
- 6 Transistor- und 6 Relaisausgänge für Hybrid-BLK

Einsatzgebiete

- Automatisch geregelte Blindleistungskompensation
- Verdrosselte Blindleistungskompensation
- Oberschwingungsfilter
- Spannungsstabilisierung mittels dynamischer BLK
- Mischbetrieb (Hybridschaltung) Schütz und Thyristorschalter

Hauptmerkmale

- Automatische oder manuelle Konfiguration
- Anzeige von U, I, f, Q, P, S, cosphi, allen ungeraden Strom- und Spannungsoberschwingungen, 1 – 19sten Harmonischen
- Anzeige der indirekt gemessenen Kondensatorströme
- Angabe der Schaltspiele je Kondensatorstufe
- Darstellung der Gesamteinschaltdauer je Kondensatorstufe
- Nullspannungsauslösung innerhalb von 15 ms
- Verdrosselungsgrad in % für jede Stufe programmierbar von 0 bis 20 %
- Einstellen der Entladezeit für alle Schützstufen von 0 bis 1200 Sek.
- Kondensatorleistungen einzeln programmierbar
- Temperaturfühler für Lüftersteuerung
- Übertemperatur-Abschaltung programmierbar
- Ansteuerung von externen Halbleiterschaltern (max. 50 Schalthandlungen pro Sekunde)
- Stromwandlereingang für 1 A; 5 A
- Passwortschutz
- Extern umschaltbarer Ziel-cosphi (außer 6R / 6T)

Abb.: Geräterückseite Prophi® 12RS

Alarmausgang programmierbar für ...

- Unterspannungserkennung
- Überspannungserkennung
- Unterkompensation
- Messstromüberschreitung
- Messstromunterschreitung
- Oberschwingungsgrenzwerte
- Lieferung von Wirkleistung
- Übertemperatur

Funktionsprinzip

- Einphasiges, elektronisches Messsystem
- Erfassung des Blind- und Wirkstromanteils des Netzes über den Strom- und Spannungspfad
- Blindleistung wird mit dem Strom aus einem Außenleiter und der Spannung zwischen zwei Außenleitern berechnet

- Zu- bzw. Abschalten von Kondensatorstufen über die Ausgänge bei Abweichungen des eingestellten Leistungsfaktors
- Schalten von Kondensatoren über Schütze oder Halbleiter
- Regelung über Kondensator-Luftschützen erfolgt optimiert
- Transistorausgänge für die nahezu unverzögerte Ansteuerung von Halbleiterschaltern

Abb.: Anzeigebeispiele: Spannung

Lüftersteuerung

- Aufbau einer Lüftersteuerung über eingebauten Temperaturfühler und einen Lüfter
- Erfolgt entweder über Relaisausgänge oder das Alarmrelais
- Programmierung einer oberen bzw. unteren Grenztemperatur notwendig

Abb.: Blindleistung

Automatische Konfiguration

- Mit der „LEARN“-Funktion erlernt und speichert man die Anschlusskonfiguration des Blindleistungsreglers

Abb.: Oberschwingungen

LCD-Display

- Hochwertiges LCD-Display mit hohem Kontrast
- Anzeige von umfangreichen Messparametern (ca. 100 Messwerte)

Übertemperatur-Abschaltung

- Die Übertemperatur-Abschaltung bewirkt das Abschalten von zugeschalteten Kondensatorstufen
- Senkung der Schaltschrank-Innentemperatur und Schutz der Kondensatoren sind die Folge
- Programmierung der oberen bzw. unteren Grenztemperatur sowie der Pausenzeit

Abb.: Übertemperatur-Abschaltung

Schnittstelle

- Je nach Ausführungsvariante mit einer RS485-Schnittstelle ausgestattet
- Über RS485 sind die Protokolle Modbus RTU oder Profibus DP V0 verfügbar
- Einbindung von SPS-Systemen, GLT oder Energiemanagementsystemen
- Übertragungsraten Modbus: 9,6; 19,2; 38,4; 57,6; 115,2 kBit/s
- Übertragungsraten Profibus: bis max. 1,5 Mbit/s

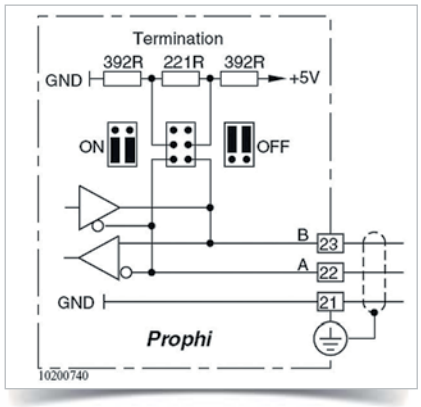
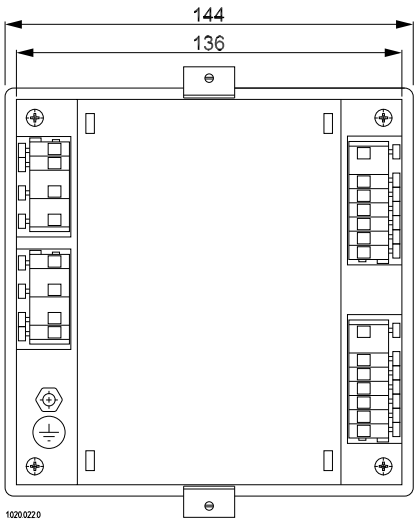


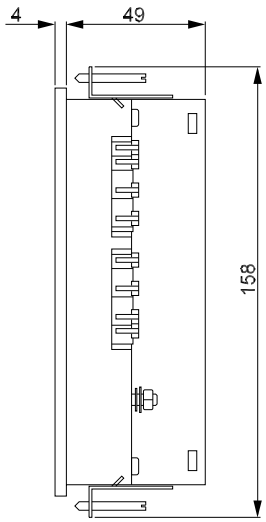
Abb.: Anschlussbelegung RS485-Schnittstelle

Maßbild

Alle Maßangaben in mm



Ansicht Rückseite



Seitenansicht

Ausbruchmaß: $138^{+0,8}$ x $138^{+0,8}$ mm

Typische Anschlussvariante

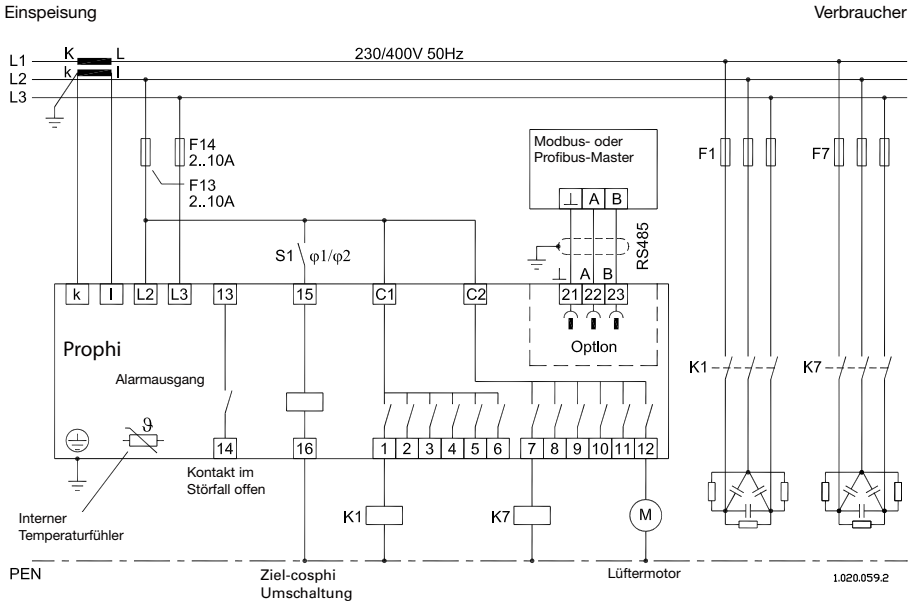


Abb.: Anschlussbeispiel Blindleistungsregler Prophi® 12RS (Artikel-Nr. 52.08.008) mit Messung L2–L3, 12 Relaisausgängen, Ziel-cos(phi)-Umschaltung, Alarmausgang und RS485-Schnittstelle

Geräteübersicht und technische Daten

	Prophi® 6R	Prophi® 12R	Prophi® 6T	Prophi® 12T
Artikelnummer	**52.08.002**	**52.08.003**	**52.08.005**	**52.08.006**
Mess- und Hilfsspannung 400 V AC (+10 %, -15 %)*1	•	•	•	•
Umschaltung Ziel-cosphi 1/2	-	•	-	•
Ausgänge				
Relaisausgänge (konventionell)	6	12	-	-
Transistorausgänge (dynamisch)	-	-	6	12
Schnittstellen (mit Modbus oder Profibus)				
RS485 *2, *4	-	-	-	-
	Prophi® 6T6R	**Prophi® 12RS**	**Prophi® 6T6RS**	**Prophi® 12TS**
Artikelnummer	**52.08.007**	**52.08.008**	**52.08.009**	**52.08.091**
Mess- und Hilfsspannung 400 V AC (+10 %, -15 %) *1	•	•	•	•
Umschaltung Ziel-cosphi 1/2	•	•	•	•
Ausgänge				
Relaisausgänge (konventionell)	6	12	6	-
Transistorausgänge (dynamisch)	6	-	6	12
Schnittstellen (mit Modbus oder Profibus)				
RS485 *2, *4	-	•	•	•
Software				
GridVis®-Basic (im Lieferumfang enthalten)	-	• *3	• *3	• *3

*1 Optional Mess- und Hilfsspannung 100 V, 110 V, 200 V, 230 V, 440 V AC (+10 %,-15 %).
*2 Nicht möglich bei 50 Schalthandlungen pro Sekunde.
*3 Optional zusätzliche Funktionen mit den Paketen GridVis®-Professional, GridVis®-Enterprise und GridVis®-Service.
*4 Modbus oder Profibus möglich, bitte bei Bestellung mit angeben.

Allgemein	Prophi®
Einsatz in Nieder- und Mittelspannungsnetzen L-N oder L-L	•
Messgenauigkeit bei Spannung (1-phasig, L-N oder L-L)	0,5 %
Messgenauigkeit bei Strom (1-phasig)	0,5 %
Messgenauigkeit cosphi (Sum L1-L3)	1 % *5,*6
Messgenauigkeit Leistung (Sum L1-L3)	1 %
Messgenauigkeit Frequenz	0,5 % *6
Messgenauigkeit Oberschwingung	2 %
Effektivwertmessung – Momentanwerte	
Strom, Spannung, Frequenz	•
Wirk-, Blind- und Scheinleistung	•
Leistungsfaktor	•
Erfassung der Mittelwerte	
Leistungsfaktor	•
Messung der Spannungsqualität	
Oberschwingung je Ordnung / Strom und Spannung 1-phasig	1. – 19., ungerade
Verzerrungsfaktor THD-U in % 1-phasig	•
Verzerrungsfaktor THD-I in % 1-phasig	•
Messdatenaufzeichnung	
Mittel-, Minimal-, Maximalwerte	•
Anzeige und Eingänge / Ausgänge	
Digitalanzeige, 3 Tasten	•
Relaisausgänge (als Schaltausgang)	6 oder 12 s. Geräteübersicht
Transistorausgänge (als Schaltausgang)	6 oder 12 s. Geräteübersicht
Alarmausgang (als Schaltausgang)	1
Digitaleingang (zur Tarifumschaltung)	1 s. Geräteübersicht
Temperaturfühler (intern)	1

*5 Gilt für Eingangsströme > 0,2 A und im cosphi Bereich 0,85 bis 1,00.
*6 Im Bereich von -10 bis +18 °C und 28 bis 55 °C muss ein zusätzlicher Fehler von ±0,2 ‰ v. Mw. pro K berücksichtigt werden.

Kommunikation	
Schnittstellen	
RS485: 9,6; 19,2; 38,4; 57,6; 115,2 kbps	s. Geräteübersicht
Profibus DP V0: 9,6 kbps bis 1,5 Mbps	s. Geräteübersicht
Protokolle	
Modbus RTU	•
Profibus DP V0	•
Software GridVis®-Basic*3	
Graphen, online	•
Graphen, historische	•
Datenbanken (Janitza DB, Derby DB)	•
Manuelle Reporte	•
Topologieansichten	•
Manuelle Auslesung	•
Graphensets	•
Fehlermeldungen	
Unterspannnung	•
Überspannung	•
Messstromunterschreitung	•
Messstromüberschreitung	•
Kompensationsleistung	•
Lieferung von Wirkleistung	•
Oberschwingungsgrenzwerte	•
Übertemperatur	•

Technische Daten	
Versorgungsspannung L-L, L-N AC	siehe Geräteübersicht
Messung in welchen Quadranten	4
Netze	TN, TT, (IT)
Messung in Mehrphasennetzen	3 ph
Messspannungseingang	
Überspannungskategorie	CAT III
Messbereich, Spannung L-N, AC (ohne Wandler)	siehe Geräteübersicht
Messbereich, Spannung L-L, AC (ohne Wandler)	siehe Geräteübersicht
Bereich für U	+10 % , -15 %
Vorsicherung	2 A ... 10 A T
Bemessungsstoßspannung	4 kV
Prüfspannung gegen Erde	2.200 V AC
Frequenzmessbereich	45 ... 65 Hz
Leistungsaufnahme	max. 7 VA
Abtastrate	2 kHz (bei 50 Hz)
Messstromeingang	
Signalfrequenz	45 Hz ... 1.200 Hz
Nennstrom bei .../5 A (.../1 A)	5 A (1 A)
Ansprechstrom	10 mA
Grenzstrom	5,3 A (sinusförmig)
Überlastung	180 A für 2 sek.
Messrate	30 (50) Messungen / sek.
Leistungsaufnahme	ca. 0,2 VA
Aktualisierung der Anzeige	1-mal pro Sekunde
Nullspannungsauslösung	< 15 ms
Ein- und Ausgänge	
Anzahl der digitalen Eingänge (zur Tarifumschaltung)	1, siehe Geräteübersicht
Relaisausgänge (als Schaltausgang)	6 oder 12, siehe Geräteübersicht
Vorsicherung	6,3 AT
Schaltspannung	max. 250 V AC
Schaltleistung	max. 1.000 W

*3 Optional zusätzliche Funktionen mit den Paketen GridVis®-Professional, GridVis®-Enterprise und GridVis®-Service.

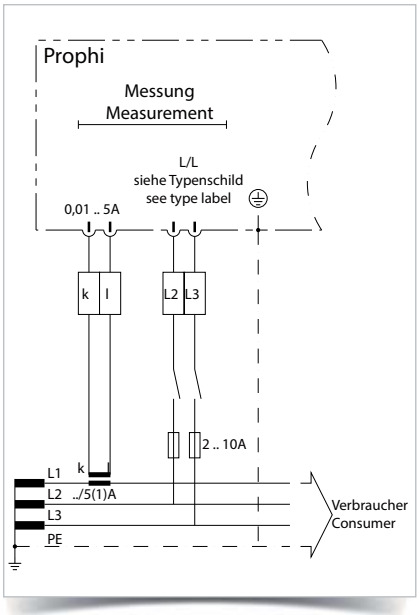


Abb.: Anschluss der Mess- und Hilfsspannung zwischen L2-L3 und der Strommessung über Stromwandler

Max. Schaltfrequenz	50 Hz
Mech. Lebensdauer	> 30 x 10^6 Schaltspiele
Elektr. Lebensdauer	> 2,8 x 10^5 Schaltspiele
Transistorausgänge (als Schaltausgang)	6 oder 12, siehe Geräteübersicht
Schaltspannung	5 ... 30 V DC
Schaltstrom	max. 50 mA
Max. Schaltfrequenz	50 Hz
Alarmausgang (als Schaltausgang)	1
Temperaturfühler (intern)	1
Ziel-cosphi-Umschaltung (Stromaufnahme)	ca. 2,5 ... 10 mA
Mechanische Eigenschaften	
Gewicht	1000 g
Geräteabmessung in mm (H x B x T)	144 x 144 x 49
Schutzart gemäß IEC 60529	Front: IP65, Rück: IP20
Montage	Fronttafelbau
Anschließbare Leiter (U / I), Ein-, Mehr-, Feindrähtige Stiftkabelschuhe, Aderendhülsen	0,08 bis 2,5 mm² 1,5 mm²
Features	
Anzeige Kondensatorströme	•
Anzeige Einschaltdauer der einzelnen Stufen	•
Anzeige Schaltspiele pro Stufe	•
Nullspannungsauslösung	•
Automatische Konfiguration	•
Passwortschutz	•
Umgebungsbedingungen	
Temperaturbereich	Betrieb: -10 ... +55 °C *7 Lager: -20 ... +60 °C
Relative Luftfeuchtigkeit	15 bis 95 % ohne Betauung
Betriebshöhe	0 ... 2.000 m über NN
Verschmutzungsgrad	2
Einbaulage	beliebig
Elektromagnetische Verträglichkeit	
Elektromagnetische Verträglichkeit von Betriebsmitteln	Richtlinie 2004/108/EG
Elektrische Betriebsmittel zur Verwendung innerhalb bestimmter Spannungsgrenzen	Richtlinie 2006/95/EG
Gerätesicherheit	
Sicherheitsbestimmungen für elektrische Mess-, Steuer-, Regel- und Laborgeräte – Teil 1: Allgemeine Anforderungen	IEC/EN 61010-1
Teil 2 – 008: Besondere Bestimmungen für Prüf- und Messstromkreise	IEC/EN 61010-1-08
Schutzklasse	I = Gerät mit Schutzleiter
Störfestigkeit	
Industriebereich	DIN EN 61326-1, Tabelle 2; (IEC 61326-1)
Störaussendung	
Klasse B: Wohnbereich	DIN EN 61326-1; (IEC 61326-1)
Klasse A: Industriebereich	DIN EN 61326-1; (IEC 61326-1)
Sicherheit	
Europa	CE-Kennzeichnung

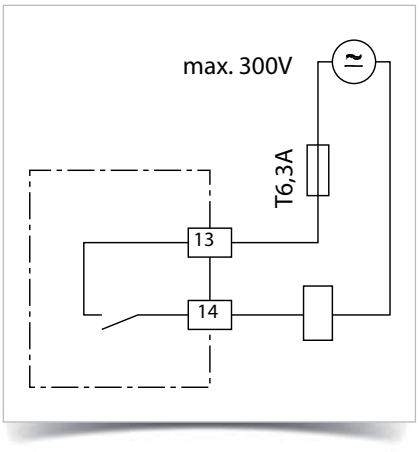


Abb.: Anschlussbelegung Alarmausgang

Bemerkung: Detaillierte technische Informationen entnehmen Sie bitte der Betriebsanleitung und der Modbus-Adressliste.

*7 Geräte mit der Option „RS485-Schnittstelle“ sind nur für einen Betriebstemperaturbereich von -10 bis +50 °C geeignet.

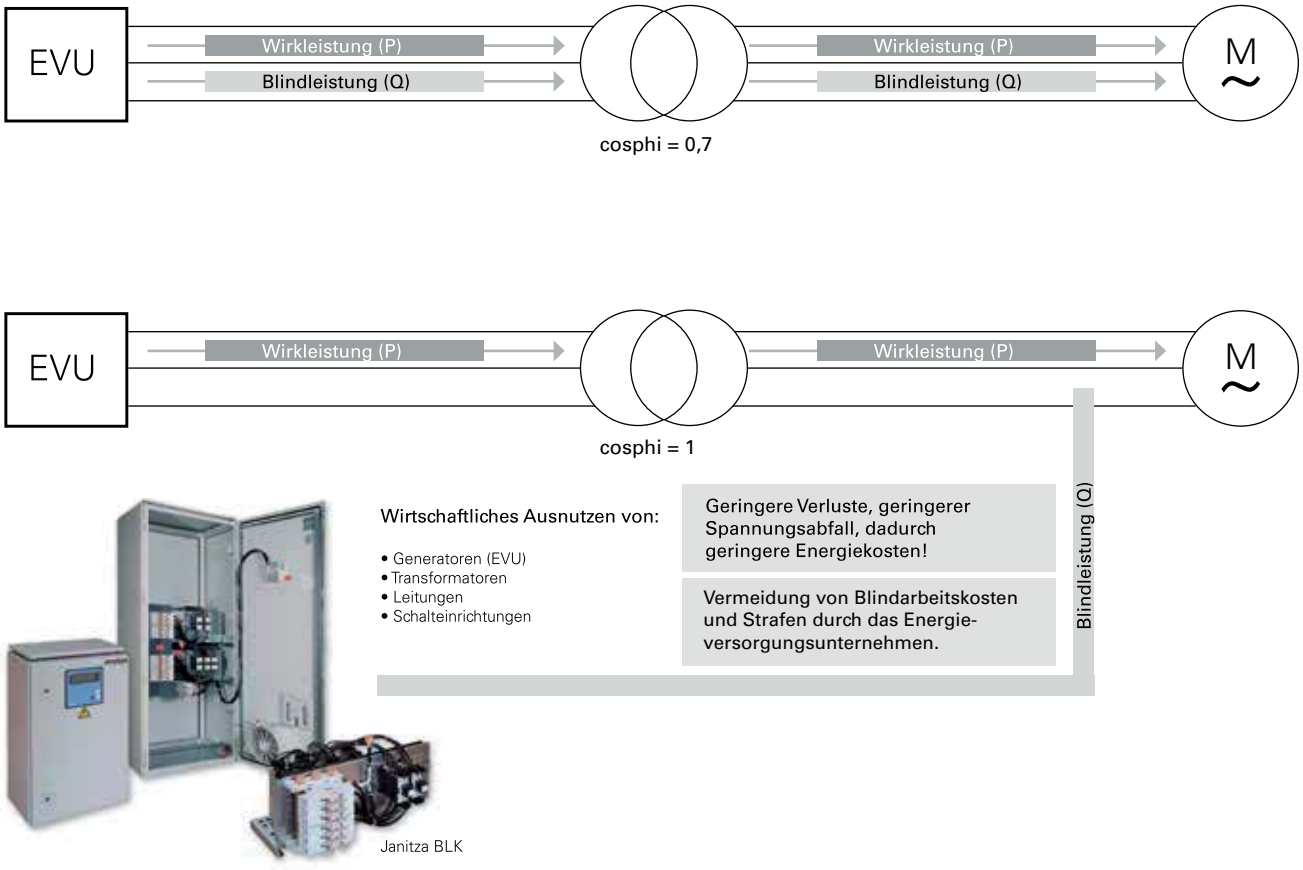


Abb.: Wirk- und Blindleistung im Leitungsnetz mit Kompensation

Hybridschaltung

Oberschwingungsanzeige

Dynamische BLK

3-phasige Messung und Regelung

EN 50160 / ISO 50001 Made in Germany

Blindleistungsregler Prophi® 7

Schnittstellen / Kommunikation
- RS485

Kommunikation / Protokolle
- Modbus RTU
- Modbus KTR
- ASCII Out
- Extern
- Slave Hybrid
- Slave Mode
- Master Mode

Vielfache Sicherheit
- Temperaturüberwachung
- Überwachung der Kondensatorschützschaltspiele
- Überwachung von Überstrom
- Einphasige Blindstromkompensationsüberwachung

Messspannung
- 3-phasig 50–760 V (L-L), 30–440 V (L-N)

Spannungsqualität
- Oberschwingungen bis zur 33sten
- THD-U in %
- THD-I in %

Intelligente Regelung
- Minimierte Anzahl der Schaltspiele
- Ausgeglichene Anzahl Schützschaltungen
- Optimierte Lebensdauer
- Gemischte Regelung (Ein- und 3-phasig)
- Separate Regelung von Einphasen-Kondensatoren
- Folgeschaltung
- Kreisschaltung

Display-Mode
- Gleichzeitige Anzeige von 3 Messwerten
- Grafische Darstellung der Oberwellen als Bargraph
- 3-stellige Anzeige des Leistungsfaktors (cos phi), umschaltbar (tan phi)

Alarmmeldungen
- Unterspannungserkennung
- Überspannungserkennung
- Unterkompensation
- Messstromüberschreitung
- Oberschwingungsgrenzwerte
- Lieferung von Wirkleistung
- Übertemperatur
- Messstromunterschreitung
- C-Defekt
- Modbus-Fehler
- Schaltspielewarnung

Schaltausgänge
- 15 Relaisausgänge, frei programmierbar
- 12 Transistor- und 12 Relaisausgänge für Hybrid-BLK

Einsatzgebiete

- Automatisch geregelte Blindleistungskompensation
- Verdrosselte Blindleistungskompensation
- Oberschwingungsfilter
- Spannungsstabilisierung mittels dynamischer BLK
- Mischbetrieb (Hybridschaltung) Schütz und Thyristorschalter

Abb.: Auto-Mode

Hauptmerkmale

- 12 bzw. 13 Schaltausgänge
- Erweiterter Messspannungsbereich (bis 760 V ~ L-L)
- Regelung induktiver Kompensationsanlagen möglich
- 20 vorprogrammierte Regelreihen
- Regelreiheneditor
- Vollgrafikdisplay 128 x 64 Pixel
- Menüführung in Klartext
- 4-Quadrantenbetrieb
- Automatische Initialisierung
- Anzeige diverser Netzparameter
- Anzeige der Harmonischen
- Anzeige des Klirrfaktors THD-V / THD-I
- Überwachung des Kondensatorstromes
- Speicherung der Maximalwerte
- Speicherung der Schaltspiele und -zeiten
- Hand- / Automatikbetrieb
- Nullspannungsabschaltung
- Diverse Störungsmeldungen / Alarmrelais
- Fehlerspeicher
- Testlauf der Anlage mit Fehleranalyse
- Regelung induktiver Kompensationsanlagen möglich
- Spannung, Strom, Frequenz, Wirk-, Blind-, Scheinleistung
- Harmonische der Spannung (bis zur 33. / geradzahlig bis zur 16.)
- Harmonische des Stroms (bis zur 33. / geradzahlig bis zur 16.)

Abb.: Display-Mode

Alarmausgang programmierbar für ...

- Unterspannungserkennung / Überspannungserkennung
- Unterkompensation / Überkompensation
- Unterstrom / Überstrom
- Oberschwingungsgrenzwerte
- Lieferung von Wirkleistung
- Übertemperatur
- Meldung bei Lieferung von Wirkleistung
- Messpannungsfehler
- Schaltspielewarnung
- Modbus-Fehler
- C-Defekt

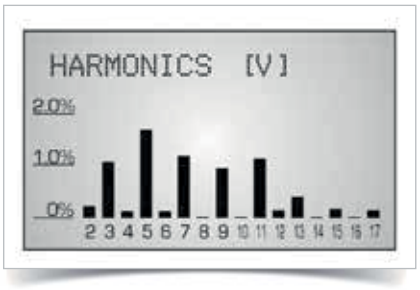


Abb.: Bargraph-Mode

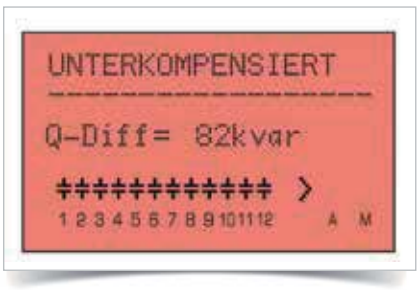


Abb.: Fehlermeldung (Backlight veränderbar)

Funktionsprinzip

- Einphasiges/dreiphasiges elektronisches Messsystem
- Erfassung des Blind- und Wirkstromanteils des Netzes über den Strom- und Spannungspfad
- Zu- bzw. Abschalten von Kondensatorstufen über die Ausgänge bei Abweichungen des eingestellten Leistungsfaktors
- Schalten von Kondensatoren über Schütze oder Halbleiter
- Regelung über Kondensator-Luftschützen erfolgt optimiert
- Transistorausgänge für die nahezu unverzögerte Ansteuerung von Halbleiterschaltern

Lüftersteuerung

- Aufbau einer Lüftersteuerung über eingebauten Temperaturfühler und einen Lüfter
- Erfolgt über das Melderelais
- Programmierung einer oberen bzw. unteren Grenztemperatur notwendig

LCD-Display

- Vollgrafikdisplay 128 x 64 Pixel
- Anzeige von umfangreichen Messparametern

Übertemperatur-Abschaltung

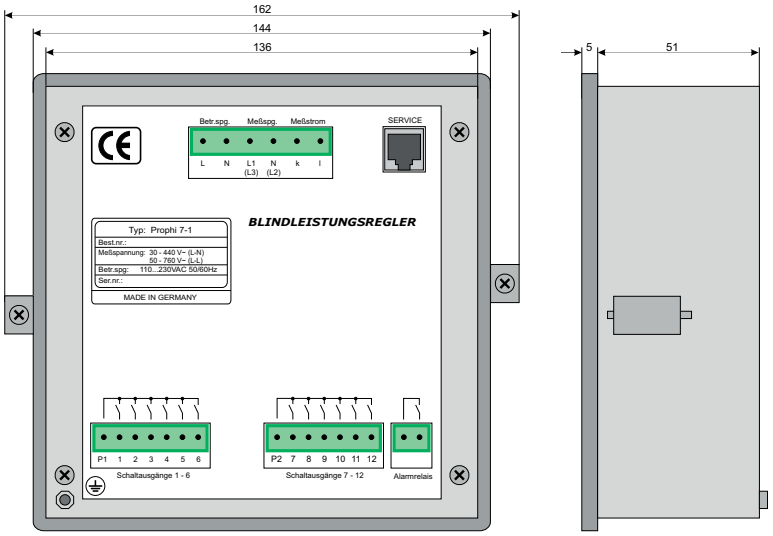
- Die Übertemperatur-Abschaltung bewirkt das Abschalten von zugeschalteten Kondensatorstufen
- Senkung der Schaltschrank-Innentemperatur und Schutz der Kondensatoren sind die Folge
- Programmierung der oberen bzw. unteren Grenztemperatur sowie der Pausenzeit

Schnittstelle

- 2 unabhängige potentialgetrennte Schnittstellen RS485
- Über RS485 sind die Protokolle Modbus RTU, Modbus KTR, ASCII out, Slave Hybrid, Slave Mode, Master Mode verfügbar
- Einbindung von SPS-Systemen, GLT oder Energiemanagementsystemen
- Übertragungsraten Modbus: 9,6 – 256 kBit/s

Maßbild

Alle Maßangaben in mm



Ansicht Rückseite

Seitenansicht

Ausbruchmaß: $138^{+0,8}$ x $138^{+0,8}$ mm

Typische Anschlussvariante

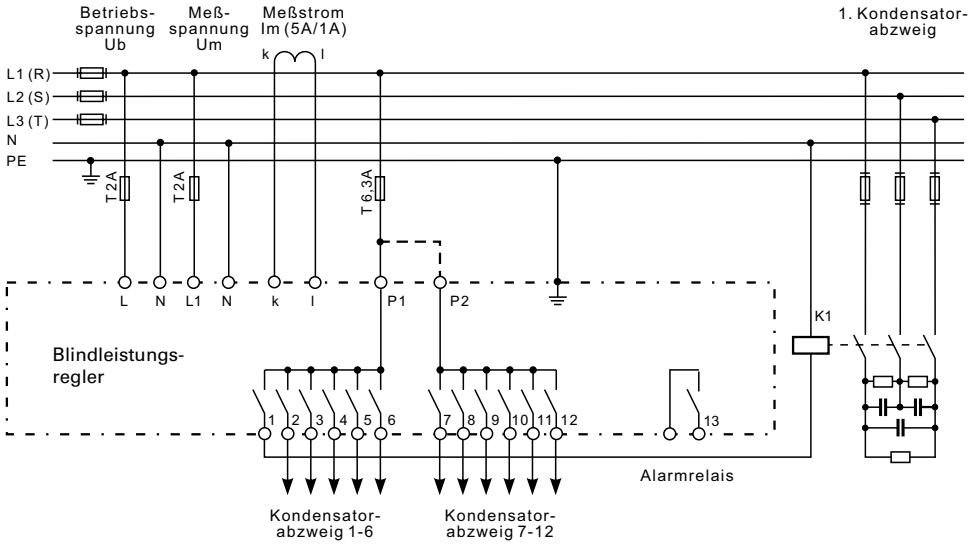


Abb.: Anschlussbeispiel Blindleistungsregler Prophi® 7

Geräteübersicht und technische Daten

	Prophi® 7-I	Prophi® 7-III
Artikelnummer	**14.16.028**	**14.16.034**
Betriebsspannung 110...230 V ~ +/-15% 50/60 Hz	•	•
Messspannung 30...440 V ~ (L-N) 50/60 Hz 50...760 V ~ (L-L) 50/60 Hz	•	-
Messspannung 3 x 30...440 V ~ (L-N) 50/60 Hz 50...760 V ~ (L-L) 50/60 Hz	-	•
Umschaltung Ziel-cos phi 1/2	-	•
Ausgänge		
Relaisausgänge (konventionell)	12	12
Transistorausgänge (dynamisch)*1	-	-
Schnittstellen (mit Modbus)		
RS485 *1	-	•

*1 Prophi® 7 mit RS485 und dynamischer Ausführung auf Anfrage

Allgemein	Prophi® 7
Einsatz in Nieder- und Mittelspannungsnetzen L-N oder L-L	•
Messgenauigkeit bei Spannung (1-phasig, L-N oder L-L)	1 %
Messgenauigkeit bei Strom (1-phasig)	1 %
Messgenauigkeit cosphi (Sum L1-L3)	1 % *2,*3
Messgenauigkeit Leistung (Sum L1-L3)	2 %
Messgenauigkeit Frequenz	0,5 % *3
Messgenauigkeit Oberschwingung	2 %
Effektivwertmessung – Momentanwerte	
Strom, Spannung, Frequenz	•
Wirk-, Blind- und Scheinleistung	•
Leistungsfaktor	•
Erfassung der Mittelwerte	
Leistungsfaktor	•
Messung der Spannungsqualität	
Oberschwingung je Ordnung / Strom und Spannung 1-phasig	1. – 33., ungerade
Verzerrungsfaktor THD-U in % 1-phasig	•
Verzerrungsfaktor THD-I in % 1-phasig	•
Messdatenaufzeichnung	
Mittel-, Minimal-, Maximalwerte	•
Anzeige und Eingänge / Ausgänge	
Digitalanzeige, 6 Tasten	•
Relaisausgänge (als Schaltausgang)	12 s. Geräteübersicht
Transistorausgänge (als Schaltausgang)	12 s. Geräteübersicht
Alarmausgang (als Schaltausgang)	1
Digitaleingang (zur Tarifumschaltung)	1 s. Geräteübersicht
Temperaturfühler (intern)	1

*2 Gilt für Eingangsströme > 0,2 A und im cosphi Bereich 0,85 bis 1,00.
*3 Im Bereich von -10 bis +18 °C und 28 bis 55 °C muss ein zusätzlicher Fehler von ±0,2 ‰ v. Mw. pro K berücksichtigt werden.

Kommunikation	
Schnittstellen	
RS485: 9,6; 19,2; 38,4; 57,6; 115,2; 250; 256 kbps	s. Geräteübersicht
Protokolle	
Modbus RTU	•
Fehlermeldungen	
Unterspannnung	•
Überspannung	•
Messstromunterschreitung	•
Messstromüberschreitung	•
Kompensationsleistung	•
Lieferung von Wirkleistung	•
Oberschwingungsgrenzwerte	•
Übertemperatur	•

Technische Daten	
Versorgungsspannung L-L, L-N AC	siehe Geräteübersicht
Messung in welchen Quadranten	4
Netze	TN, TT, (IT)
Messung in Mehrphasennetzen	3 ph
Messspannungseingang	
Überspannungskategorie	CAT III
Messbereich, Spannung L-N, AC (ohne Wandler)	siehe Geräteübersicht
Messbereich, Spannung L-L, AC (ohne Wandler)	siehe Geräteübersicht
Bereich für U	+10 % , -15 %
Vorsicherung	2 A ... 10 AT
Bemessungsstoßspannung	4 kV
Prüfspannung gegen Erde	2.200 V AC
Frequenzmessbereich	42 ... 80 Hz
Leistungsaufnahme	max. 5 VA
Abtastrate	10 kHz (bei 50 Hz)
Messstromeingang	
Signalfrequenz	45 Hz ... 1.200 Hz
Nennstrom bei .../5 A (.../1 A)	5 A (1 A)
Ansprechstrom	10 mA
Grenzstrom	5,3 A (sinusförmig)
Überlastung	180 A für 2 sek.
Messrate	30 (50) Messungen / sek.
Leistungsaufnahme	ca. 0,2 VA
Aktualisierung der Anzeige	1-mal pro Sekunde
Nullspannungsauslösung	< 15 ms
Ein- und Ausgänge	
Anzahl der digitalen Eingänge (zur Tarifumschaltung)	1, siehe Geräteübersicht
Relaisausgänge (als Schaltausgang)	13, siehe Geräteübersicht
Vorsicherung	6,3 AT
Schaltspannung	max. 250 V AC
Schaltleistung	max. 1.000 W

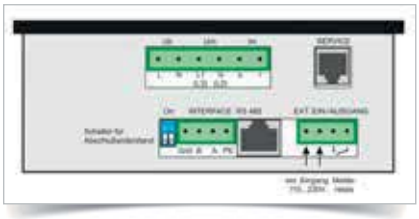


Abb.: Prophi® 7 Schnittstelle

Max. Schaltfrequenz	50 Hz
Mech. Lebensdauer	> 30 x 10^6 Schaltspiele
Elektr. Lebensdauer	> 2,8 x 10^5 Schaltspiele
Transistorausgänge (als Schaltausgang)	12, siehe Geräteübersicht
Schaltspannung	5 ... 30 V DC
Schaltstrom	max. 50 mA
Max. Schaltfrequenz	50 Hz
Alarmausgang (als Schaltausgang)	1
Temperaturfühler (intern)	1
Ziel-cosphi-Umschaltung (Stromaufnahme)	Eingang 230 V AC
Mechanische Eigenschaften	
Gewicht	1000 g
Geräteabmessung in mm (H x B x T)	144 x 144 x 53
Schutzart gemäß IEC 60529	Front: IP54, Rück: IP20
Montage	Fronttafelbau
Anschließbare Leiter (U / I), Ein-, Mehr-, Feindrähtige Stiftkabelschuhe, Aderendhülsen	0,08 bis 2,5 mm² 1,5 mm²
Features	
Anzeige Kondensatorströme	•
Anzeige Einschaltdauer der einzelnen Stufen	•
Anzeige Schaltspiele pro Stufe	•
Nullspannungsauslösung	•
Automatische Konfiguration	•
Passwortschutz	•
Umgebungsbedingungen	
Temperaturbereich	Betrieb: -10 ... +55 °C *4 Lager: -20 ... +60 °C
Relative Luftfeuchtigkeit	15 bis 95 % ohne Betauung
Betriebshöhe	0 ... 2.000 m über NN
Verschmutzungsgrad	2
Einbaulage	beliebig
Elektromagnetische Verträglichkeit	
Elektromagnetische Verträglichkeit von Betriebsmitteln	Richtlinie 2004/108/EG
Elektrische Betriebsmittel zur Verwendung innerhalb bestimmter Spannungsgrenzen	Richtlinie 2006/95/EG
Gerätesicherheit	
Sicherheitsbestimmungen für elektrische Mess-, Steuer-, Regel- und Laborgeräte – Teil 1: Allgemeine Anforderungen	IEC/EN 61010-1
Teil 2 – 008: Besondere Bestimmungen für Prüf- und Messstromkreise	IEC/EN 61010-1-08
Schutzklasse	I = Gerät mit Schutzleiter
Störfestigkeit	
Industriebereich	DIN EN 61326-1, Tabelle 2; (IEC 61326-1)
Störaussendung	
Klasse B: Wohnbereich	DIN EN 61326-1; (IEC 61326-1)
Klasse A: Industriebereich	DIN EN 61326-1; (IEC 61326-1)
Sicherheit	
Europa	CE-Kennzeichnung

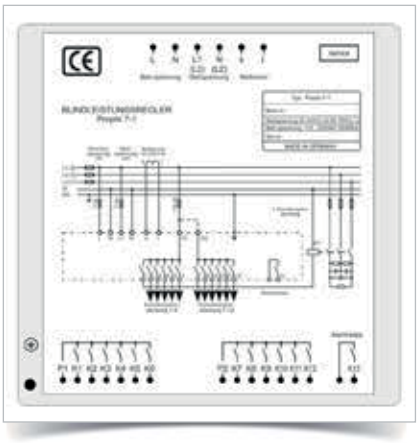


Abb.: Prophi® 7 Rückseite

Bemerkung: Detaillierte technische Informationen entnehmen Sie bitte der Betriebsanleitung und der Modbus-Adressliste.

*4 Geräte mit der Option „RS485-Schnittstelle“ sind nur für einen Betriebstemperaturbereich von -10 bis +50 °C geeignet.

Sicherheit

Überwachung

Modbus-Ethernet-Gateway

128 MB Speicher

Ereignisse

Homepage

Die universelle Kondensatorüberwachung

Kontinuierliche Kondensatorüberwachung
- Grenzwert Überstrom
- Grenzwert Unterstrom
- Grenzwert Asymmetrie
- Grenzwert Temperatur
- Grenzwert Oberschwingungen
- Grenzwert Spannung
- Anzahl der Schaltspiele

Sicherheit
- Frühzeitiges Erkennen von Kondensatoralterung
- Rechtzeitiger Schütztausch
- Vorsorge von Brandschäden
- Vermeidung von Ausfallzeiten

Schnittstellen
- Ethernet
- RS232
- RS485

Kommunikation
- Profibus (DP/V0)
- Modbus (RTU, TCP, Gateway)
- TCP/IP
- BACnet (optional)
- HTTP (Homepage)
- FTP (File-Transfer)
- SNMP
- TFTP (automatische Konfigurierung)
- NTP (Zeitsynchronisierung)
- SMTP (E-Mail-Funktion)
- DHCP

Spannungsqualität
- Oberschwingungen bis zur 40sten Harmonischen
- Kurzzeitunterbrechungen
- Transientenrekorder (> 50 µs)
- Einschaltströme (> 20 ms)
- Unsymmetrie
- Vollwellen-Effektivwertaufzeichnungen (bis zu 4,5 min.)

Messdatenspeicher
- 128 MB Flash
- 16 MB RAM

2 Digitale Ausgänge
- Impulsausgang kWh / kvarh
- Schaltausgang
- Grenzwertausgang
- Emax-Ausgang
- Logikausgang

(über externe I/O-Module erweiterbar)

Temperaturmesseingang
- PT100, PT1000, KTY83, KTY84

BLK-Schutz – Kondensatorüberwachung **Art.-Nr.: 52.16.300**

- Steigert die Sicherheit des Leistungskondensators und der BLK-Anlage
- Überwachung sämtlicher Überlastszenarien mithilfe des UMG 604E
- Rechtzeitiges Erkennen von Überbelastungen der Kondensatoren sowie Kurzschlüssen

Hauptmerkmale

- Messung 3-phasig, 3 Stromwandler in der Zuleitung der BLK-Anlage
- BLK-APP (Jasic®-Überwachungssoftware auf UMG 604E)
- Überwachung von: Erdschluss, Über- und Unterstrom, Überspannungen, Unsymmetrie, Schalthäufigkeit, Temperatur ...
- Zusätzliche, umfangreiche Netzanalysatorfunktionen
- Weitreichende Analysemöglichkeiten über die Software GridVis®-Basic
- Einbindung in Netzwerke mit Ethernet oder RS485-Modbus RTU möglich
- Flexibles Alarmsystem mit Überwachung von bis zu 32 Messwerten
- Menügeführte Benutzerführung im Klartext auf der UMG 604E-Homepage

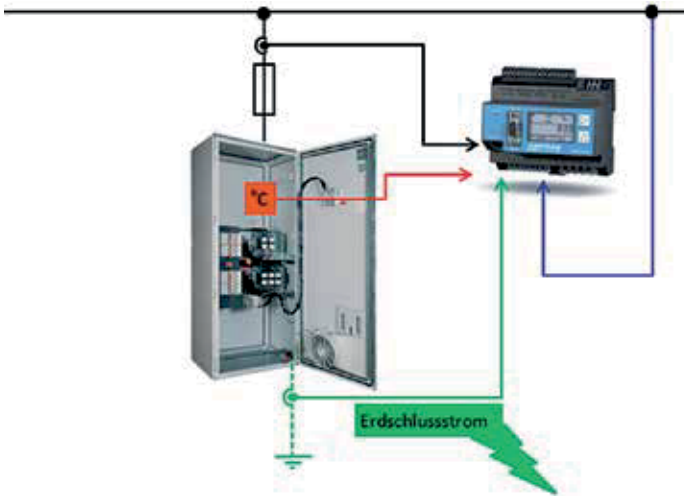


Abb.: Überwachung von u.a. Erdschluss, Temperatur, Überspannung usw. in Verbindung mit dem Netzanalysator UMG 604E

Abb.: Kondensatorüberwachung in einer Kompensationsanlage

Abb.: Überwachung von Grenzwerten

Segmentierter Film

Selbstheilung

Niedrige Verluste

Lange Lebensdauer

BLK-Leistungskondensatoren

Hohe Einschaltstromfestigkeit
- Optimierter Schoopierprozess
- Wellenschnitt

Lange Lebensdauer
- Aufwendige Imprägniertechnologie
- Gute Wärmeabführung
- Hochwertige Basismaterialien

Zuverlässige Anschlusstechnologie
- Anschlussadapterstücke

5-fache Sicherheit
- Selbstheiltechnologie
- Trockentechnologie
- Überdruckabreißsicherung
- Segmentierter Kondensatorfilm
- Integrierte Entladeeinrichtung

Einsatzgebiete

- Motorfestkompensation
- Gruppenkompensation
- Automatisch geregelte Blindleistungskompensation
- Verdrosselte Blindleistungskompensationsanlagen
- Oberschwingungsfilter
- Dynamische Blindleistungsregelanlagen

Hauptmerkmale

5-fache Sicherheit

- Selbstheiltechnologie
- Trockentechnologie
- Überdruckabreißsicherung
- Segmentierter Kondensatorfilm
- Integrierte Entladeeinrichtung

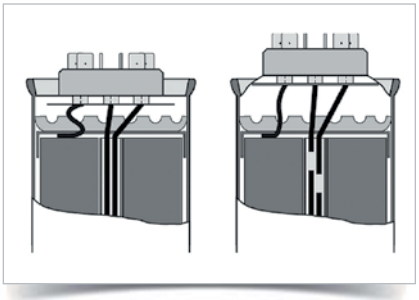


Abb.: Prinzip der Überdruckabreißsicherung

Lange Lebensdauer (bis zu 170.000 Stunden) und hohe Betriebssicherheit

- Aufwändige Imprägniertechnologie
- Sehr gute Wärmeabführung
- Hochwertige Basismaterialien

Abb.: Selbstheilende, segmentierte Kondensatorfolie

Zuverlässige Anschlusstechologie

- Anschlussadapterstücke

Hohe Einschaltstromfestigkeit

- Optimierter Schoopierprozess
- Wellenschnitt

Abb.: Die Anschlusseinheit bietet einen geringen Übergangswiderstand und einen dauerhaften, festen elektrischen und mechanischen Kontakt

Hohe Überlastbarkeit

- Maximaler Überstrom: 2,2 In
- Maximaler Einschaltspitzenstrom: 300 In

Niedrige Verluste

- 0,2 Watt/kvar dielektrische Verluste
- 0,5 Watt/kvar Verlustleistung

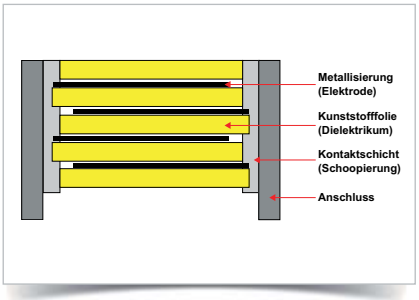


Abb.: Kontaktierung (Schoopierung) der metallisierten Polypropylenefolie (Dielektrikum)

Technische Daten

Technische Daten und Grenzwerte für Leistungskondensatoren		
Normen		IEC 60831-1+2, EN 60831-1+2
Leistungsbereich	QR (kvar)	0,3 – 40
Nennspannungsbereich	UR (V)	400 V*[1]
Überspannung	U_{max}	Un + 10 % (bis zu 8 h täglich) / Un + 15 % (bis zu 30 min täglich) Un + 20 % (bis zu 5 min täglich) / Un + 30 % (bis zu 1 min täglich)
Überstrom	I_{max}	2,2 x In (bei Nennspannung, 50 Hz)
Einschaltstrom	IS	bis zu 300* In
Dielektrische Verluste	Pdiel.	< 0,2 Watt pro kvar
Kondensatorverluste	Pv	< 0,5 Watt pro kvar
Nennfrequenz	f	50 / 60 Hz
Kapazitätstoleranz		± 5 %
Prüfspannung (Klemme / Klemme)	VTT	2,15 x Un, AC, 2 s / 1,85 x Un, AC, 18 s
Prüfspannung (Klemme / Gehäuse)	VTC	3.900 V, 2 s
Mittlere Lebenserwartung	t LD(Co)	bis zu 170.000 h
Umgebungstemperatur		Klasse: -25/D max. Temperatur +65 °C max. 24-h-Mittel = +45 °C max. 1-Jahres-Mittel = +35 °C niedrigste Temperatur = -40 °C
Max. Gehäusetemperatur	Tg	+75 °C
Luftfeuchtigkeit	H_{rel}	max. 95 %
Betriebshöhe		max. 4.000 m über Meer
Befestigung und Erdung		M12-Gewindebolzen am Gehäuseboden
Sicherheit		Trockentechnologie, Überdruckabreißsicherung, Selbstheilung, maximaler zulässiger Fehlerstrom 10.000 A gemäß UL-810-Standard
Entladung		Entladewiderstände
Gehäuse		Aluminiumbecher und Stahlblechgehäuse
Schutzart		IP20, Innenraumaufstellung (optional mit Klemmenabdeckung IP54)
Dielektrikum		Polypropylenfilm
Imprägnierung		trocken
Anzahl Schaltspiele pro Jahr		maximal 60.000 Schaltspiele gemäß IEC 60831 (mit Kondensatorschützen)

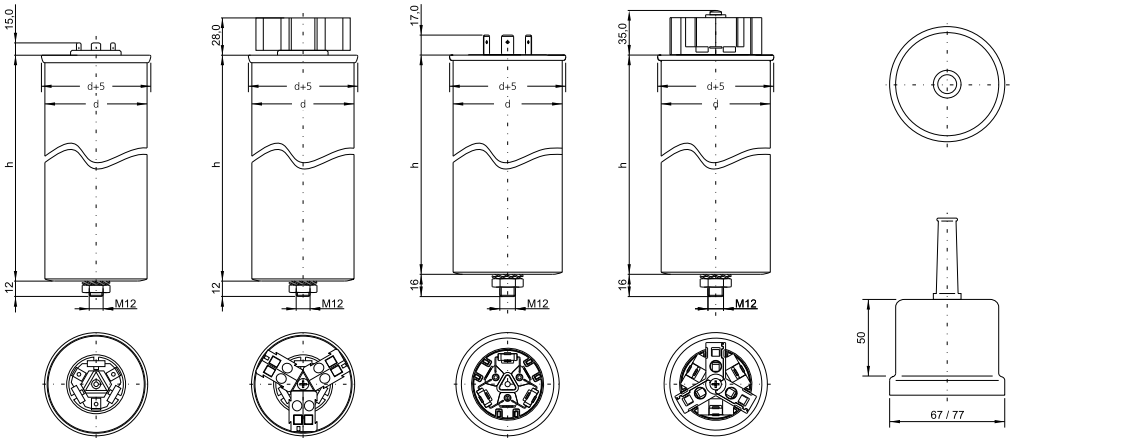
*[1] Nennspannung 400 V im Katalog abgebildet. 230 – 800 V auf Anfrage.

Drehstrom-Leistungskondensatoren im Aluminiumbecher

Hauptmerkmale

- BLK-Leistungskondensatoren im Aluminiumbecher
- Dreieckschaltung
- Mit Entladewiderständen
- Lange Lebensdauer, niedrige Verluste

Maßbild



Kondensator mit
d = 60 / 70 mm
für Anschluss mit
Flachstecker 6,3 x 0,8 mm

Kondensator mit
Anschlussstück
ASS 1
d = 60 / 70 mm

Kondensator mit
d = 85 mm
für Anschluss mit
Flachstecker 9,5 x 1,2 mm

Kondensator mit
Anschlussstück
ASS 2
d = 85 mm

Schutzkappe SK60 / SK70 für
Kondensator mit d = 60 / 70 mm
(nicht verfügbar für Kondensatoren
mit d = 85 mm)

Technische Daten

Dreieckschaltung mit Entladewiderständen – Schutzart: IP00 – Frequenz: 50 Hz									
Nennleistung in kvar bei einer Nennspannung von:					Typ	Kapazität in µF +10 % -5 %	Abmessungen in mm (D x H)	Gewicht in kg	Artikel-Nr.
400 V	415 V	440 V	480 V	525 V					
2,4	2,6	2,9	3,5	4,17	JCP525/4,1-D	3 x 16,0	60 x 225	0,7	**19.02.275**
2,5	2,7	3,0	3,6	4,3	JCP480/3,6-D	3 x 16,6	60 x 150	0,5	**19.02.205**
4,8	5,2	5,8	7	8,33	JCP525/8,3-D	3 x 32,0	70 x 225	0,9	**19.02.249**
5	5,4	6	7,2	8,6	JCP480/7,2-D	3 x 33,2	60 x 225	0,8	**19.02.210**
5,8	6,3	7	8,33	10	JCS525/10,0-D	3 x 38,5	70 x 225	0,8	**19.02.150**
6,25	6,7	7,6	9,0	-	JCP440/7,6-D	3 x 41,7	60 x 225	0,7	**19.02.211**
7,2	7,8	8,7	10,5	12,5	JCS525/12,5-D	3 x 48,1	70 x 225	1,1	**19.02.180**
8,7	9,4	10,5	12,5	15	JCS525/15,0-D	3 x 57,7	70 x 265	1,2	**19.02.103**
7,5	8,1	9,1	10,8	-	JCP440/9,1-D	3 x 49,9	60 x 225	0,7	**19.02.215**
10	10,8	12,1	14,4	-	JCP440/12,1-D	3 x 66,3	70 x 225	1,1	**19.02.217**
10,8	11,6	13,1	15,5	-	JCS480/15,5-D	3 x 71,4	70 x 225	1,1	**19.02.116**
9,3	10	11,2	-	-	JCP400/9,3-D	3 x 61,4	70 x 225	1,1	**19.02.219**
10	10,8	12,1	-	-	JCP400/10,0-D	3 x 66,3	70 x 225	1,1	**19.02.220**
11,7	12,5	14,1	-	-	JCP400/11,7-D	3 x 77,3	70 x 225	1,1	**19.02.221**
12,5	13,4	15,1	-	-	JCS440/15,0-D	3 x 82,9	70 x 225	1,1	**19.02.125**
20	-	24,2	-	-	JCP400/20,0-D	3 x 132,6	85 x 285	2,4	**19.02.228**
23,3	25,1	28,2	-	-	JCS440/28,2-D	3 x 154,6	85 x 355	2,5	**19.02.126**
25	29,9	30,2	-	-	JCS440/30,0-D	3 x 164,4	85 x 355	2,6	**19.02.127**

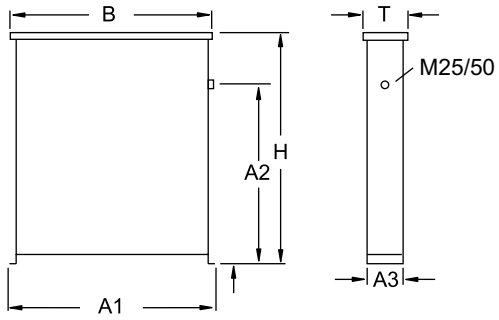
Schutzkappen / Anschlussstücke	Typ		Artikel-Nr.
Schutzkappe mit Kabeleinführung Bauhöhe +77 mm	SK60	Für Leistungskondensatoren mit einem Durchmesser von 60 mm	**19.02.620**
Schutzkappe mit Kabeleinführung Bauhöhe +75 mm	SK70	Für Leistungskondensatoren mit einem Durchmesser von 70 mm	**19.02.621**
Anschlussstück für D 60 / 70 mm mit Federkraftklemmen 2 x 6 mm²	ASS 1	Höhe = 28 mm	**19.02.610**
Anschlussstück für D 85 mm mit Federkraftklemmen 16 mm²	ASS 2	Höhe = 30,5 mm	**19.02.612**

Drehstrom-Leistungskondensatoren im Stahlblechgehäuse – unverdrosselt

Hauptmerkmale

- BLK-Leistungskondensatoren im Stahlblechgehäuse
- Dreieckschaltung
- Schutzart: IP53
- Frei stehend mit hohem mechanischem Schutz
- Mit Entladewiderständen
- Lange Lebensdauer, niedrige Verluste

Maßbild



2,5 kvar – 30 kvar (Abmessungen in mm):
H = 341, B = 306, T = 136
A1 = 345, A2 = 240, A3 = 125

Ab 40 kvar (Abmessungen in mm):
H = 470, B = 545, T = 135
A1 = 525, A2 = 390, A3 = 125

Technische Daten

Leistungskondensatoren LK-440 V				
Nennleistung kvar	**Typ**	**Abmessungen in mm (H x B x T)**	**Gewicht in kg**	**Artikel-Nr.**
2,5	JF440/2,5LK-3313	341 x 306 x 136	5	**50.61.000**
5	JF440/5LK-3313	341 x 306 x 136	5	**50.61.050**
10	JF440/10LK-3313	341 x 306 x 136	8	**50.61.150**
12,5	JF440/12,5LK-3313	341 x 306 x 136	8	**50.61.200**
15	JF440/15LK-3313	341 x 306 x 136	9	**50.61.250**
20	JF440/20LK-3313	341 x 306 x 136	10	**50.61.350**
25	JF440/25LK-3313	341 x 306 x 136	10	**50.61.400**
30	JF440/30LK-3313	341 x 306 x 136	15	**50.61.450**
40	JF440/40LK-5314	470 x 545 x 135	19	**50.61.650**
50	JF440/50LK-5314	470 x 545 x 135	19	**50.61.700**
60	JF440/60LK-5314	470 x 545 x 135	20	**50.61.750**
70	JF440/70LK-5314	470 x 545 x 135	20	**50.61.780**
75	JF440/75LK-5314	470 x 545 x 135	20	**50.61.820**
80	JF440/80LK-5314	470 x 545 x 135	21	**50.61.860**
90	JF440/90LK-5314	470 x 545 x 135	21	**50.61.900**
100	JF440/100LK-5314	470 x 545 x 135	21	**50.61.945**

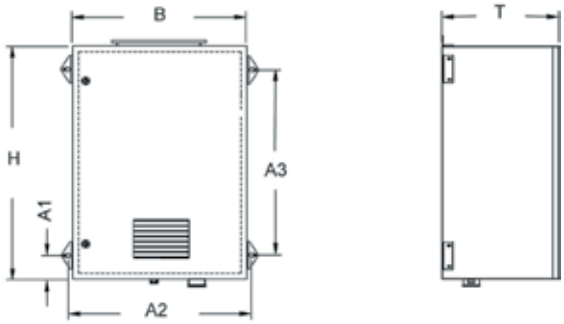
Drehstrom-Leistungskondensatoren im Stahlblechschrank: 7 % verdrosselt

Hauptmerkmale

- BLK-Leistungskondensatoren im Stahlblechschrank für Netze mit Oberschwingungsbelastung
- Reihenresonanzfrequenz: 189 Hz (7 %)
- Dreieckschaltung
- Schutzart: IP32
- Wandmontage mit hohem mechanischem Schutz
- Mit Entladewiderständen
- Lange Lebensdauer, niedrige Verluste

Abb.: Gute Kühlung ist entscheidend für eine lange Kondensatorlebensdauer

Maßbild



KB4 (Abmessungen in mm):
H = 600, B = 400, T = 210
A1 = 23, A2 = 430, A3 = 535

KB8 (Abmessungen in mm):
H = 800, B = 600, T = 250
A1 = 23, A2 = 630, A3 = 735

Technische Daten

Leistungskondensatoren LK-FK7, 7 % Verdrosselung				
Nennleistung kvar	**Typ**	**Abmessungen in mm (H x B x T)**	**Gewicht in kg**	**Artikel-Nr.**
5	JF440/5LK-KB4-FK7	600 x 400 x 210	23	**50.24.050**
10	JF440/10LK-KB4-FK7	600 x 400 x 210	28	**50.24.100**
12,5	JF440/12,5LK-KB4-FK7	600 x 400 x 210	29	**50.24.130**
20	JF440/20LK-KB4-FK7	600 x 400 x 210	36	**50.24.170**
25	JF440/25LK-KB8-FK7	800 x 600 x 250	38	**50.24.220**
30	JF440/30LK-KB8-FK7	800 x 600 x 250	40	**50.24.280**
40	JF440/40LK-KB8-FK7	800 x 600 x 250	49	**50.24.350**
50	JF440/50LK-KB8-FK7	800 x 600 x 250	82	**50.24.450**

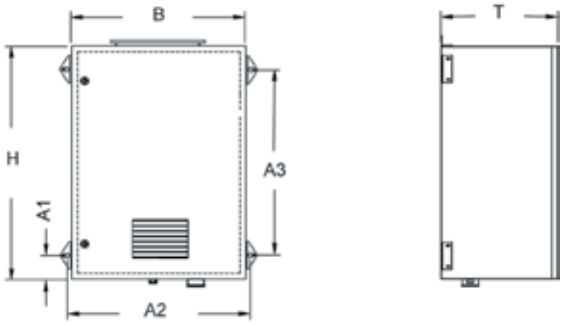
Drehstrom-Leistungskondensatoren im Stahlblechschrank: 14 % verdrosselt

Hauptmerkmale

- BLK-Leistungskondensatoren im Stahlblechschrank für Netze mit Oberschwingungsbelastung
- Reihenresonanzfrequenz: 134 Hz (14 %)
- Dreieckschaltung
- Schutzart: IP32
- Wandmontage mit hohem, mechanischem Schutz
- Mit Entladewiderständen
- Lange Lebensdauer, niedrige Verluste

Abb.: Gute Kühlung ist entscheidend für eine lange Kondensatorlebensdauer.

Maßbild



KB4 (Abmessungen in mm):
H = 600, B = 400, T = 210
A1 = 23, A2 = 430, A3 = 535

KB8 (Abmessungen in mm):
H = 800, B = 600, T = 250
A1 = 23, A2 = 630, A3 = 735

Technische Daten

Leistungskondensatoren LK-FK14, 14 % Verdrosselung				
Nennleistung kvar	**Typ**	**Abmessungen in mm (H x B x T)**	**Gewicht in kg**	**Artikel-Nr.**
5	JF525/5LK-KB4-FK14	600 x 400 x 210	24	**50.25.050**
10	JF525/10LK-KB4-FK14	600 x 400 x 210	29	**50.25.100**
12,5	JF525/12,5LK-KB4-FK14	600 x 400 x 210	30	**50.25.130**
20	JF525/20LK-KB8-FK14	600 x 400 x 210	37	**50.25.170**
25	JF525/25LK-KB8-FK14	800 x 600 x 250	39	**50.25.220**
30	JF525/30LK-KB8-FK14	800 x 600 x 250	51	**50.25.280**
40	JF525/40LK-KB8-FK14	800 x 600 x 250	63	**50.25.350**
50	JF525/50LK-KB8-FK14	800 x 600 x 250	83	**50.25.450**

Optimiertes, thermisches Design

Selbstheilung

Niedrige Verluste

Lange Lebensdauer

EN 50160 / ISO 50001
Made in Germany

Unverdrosselte Blindleistungskompensation

Hohe Einschaltstromfestigkeit
- Optimierter Schoopierprozess
- Wellenschnitt
- Kondensatorschütze mit Einschaltdämpfung

Lange Lebensdauer
- Großzügiges Raum-Leistungs-Verhältnis
- Großzügig bemessene Kühlsysteme
- Hochwertige Kondensatoren

Hohe Betriebssicherheit
- Kondensatoren mit 5-facher Sicherheit
- Blindleistungsregler mit 8-facher Alarmmeldung
- Massive Stahlblechschränke
- Optimiertes, thermisches Design
- Ausschließliche Verwendung von Qualitätskomponenten

Einsatzgebiete

- Automatisch geregelte Zentralkompensation
- Zur Anwendung in Netzen mit geringer Oberschwingungsbelastung
- Stromrichterleistung (nicht lineare Lasten) < 15 % der Anschlussleistung
- Gesamtoberschwingungsverzerrung von THD-U < 3 %
- Keine gemeinsame Verwendung in Netzen mit verdrosselten Kondensatoren
- Keine Verwendung bei kritischen Rundsteueranlagen im Bereich von 270 bis 425 Hz

Geräteübersicht und technische Daten

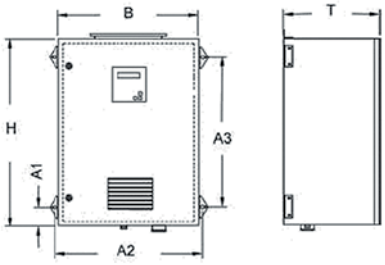
Unverdrosselte Blindleistungskompensation		
Bestimmungen	DIN, VDE 0660 Teil 500, EN 60439-1 und EN 60831-1/2	
Ausführung	DIN EN 60439 Teil 1, partiell typgeprüfte Kombination	
Bauform	Stahlblechschrank bei Bauform KB und ES, Module bei Bauform MO	
Blindleistungsregler	Prophi® gemäß Datenblatt bzw. Auswahltabelle	
Leistungskondensatoren	Hochwertige, selbstheilende, Polypropylene-Drehstromkondensatoren in Trockentechnologie	
Schütze	Spezifische Kondensatorschütze mit Vorladewiderständen	
Kondensatorabsicherung	NH-Sicherungen, 3phasig, je Kondensatorstufe	
Nennspannung	400 V, 50 Hz (andere Spannungen auf Anfrage)	
Steuerspannung	230 V, 50 Hz (andere Spannungen auf Anfrage)	
Leistungsbereich	10 – 600 kvar (alternative Stufungen, Leistungen auf Anfrage)	
Kondensatornennspannung	440 V bei unverdrosselt	
Spannungsbelastbarkeit der Kondensatoren	8 h täglich	484 V
	30 min täglich	506 V
	5 min	528 V
	1 min	572 V
Verlustleistung	Kondensatoren < 0,5 W/kvar, Anlagen 4 – 7 W/kvar	
Schaltspiele Kondensatorschütze	max. 100.000 Schaltspiele	
Stromwandleranschluss	.../1 A, .../5 A	
Regelverhältnis	siehe Variantenübersicht	
Entladung	mit Entladewiderständen nach EN 60831-1/2	
Aufstellhöhe	bis 2.000 m über NN	
Umgebungstemperatur	35 °C nach DIN EN 60439 Teil 1 (Temperaturklasse der Kondensatoren ist mit ausreichender Belüftung /Kühlung am Aufstellort sicherzustellen!)	
Schutzart	Schrankbauform = IP32 / Einschubmodule = IP00	
Kühlart	zwangsbelüftet (außer Einschubmodulen)	
Farbe	RAL 7035 (andere Farben auf Anfrage)	
Geräuschemission (FK)	< 60 dB bei geschlossenen Anlagen in 1 m Abstand	
Anschlussquerschnitte und Absicherung	siehe technischer Anhang	

Unverdrosselte Blindleistungskompensation in Kleinbauform bis 120 kvar

Hauptmerkmale

- Platzsparende Ausführung für kleinere Nennleistungen zur Wandmontage
- Nennspannung: 400 V, 3-phasig, 50 Hz
- Schutzart: IP32
- Kühlung natürlich (auf ausreichende Konvektion ist zu achten)
- Regler: Prophi® 6R mit AUTO-Konfiguration

Maßbild



KB4 (Abmessungen in mm):
H = 600, B = 400, T = 210, A1 = 23
A2 = 421, A3 = 560

KB8 (Abmessungen in mm):
H = 800, B = 600, T = 250, A1 = 23
A2 = 620, A3 = 756

Technische Daten

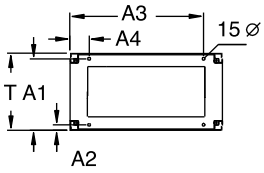
Technische Daten						
Nennleistung kvar	**Stufenleistung kvar**	**Regelverhältnis**	**Typ**	**Ausführung**	**Gewicht in kg**	**Artikel-Nr.**
7,5	2,5/5	1:2	JF440/7,5ER3KB4	KB4	25	**50.39.005**
10	2,5/2,5/5	1:1:2	JF440/10ER4KB4	KB4	25	**50.39.015**
12,5	2,5/5/5	1:2:2	JF440/12,5ER5KB4	KB4	25	**50.39.030**
15	5/10	1:2	JF440/15ER3KB4	KB4	26	**50.39.045**
17,5	2,5/5/10	1:2:4	JF440/17,5/ER7KB4	KB4	26	**50.39.060**
20	5/5/10	1:1:2	JF440/20ER4KB4	KB4	29	**50.39.075**
25	5/10/10	1:2:2	JF440/25ER5KB4	KB4	27	**50.39.095**
31	6,2/12,5/12,5	1:2:2	JF440/31ER5KB4	KB4	35	**50.39.145**
35	5/10/20	1:2:4	JF440/35ER7KB4	KB4	35	**50.39.175**
40	10/10/20	1:1:2	JF440/40ER4KB4	KB4	36	**50.39.195**
50	10/20/20	1:2:2	JF440/50ER5KB4	KB4	38	**50.39.235**
55	5/10/20/20	1:2:4:4	JF440/55ER11KB8	KB8	77	**50.39.270**
60	10/20/30	1:2:3	JF440/60ER6KB8	KB8	78	**50.39.295**
75	12,5/12,5/25/25	1:1:2:2	JF440/75ER6KB8	KB8	70	**50.39.345**
80	20/20/40	1:1:2	JF440/80ER4KB8	KB8	92	**50.39.370**
100	12,5/12,5/25/50	1:1:2:4	JF440/100ER8KB8	KB8	95	**50.39.420**
100	20/40/40	1:2:2	JF440/100ER5KB8	KB8	95	**50.39.430**
110	10/20/40/40	1:2:4:4	JF440/110ER11KB8	KB8	96	**50.39.440**
120	20/20/40/40	1:1:2:2	JF440/120ER6KB8	KB8	97	**50.39.450**

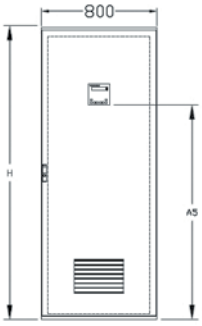
Unverdrosselte Blindleistungskompensation in Einschubtechnik (bis 500 kvar ...)

Hauptmerkmale

- BLK-Regelanlage im Stahlschrank
- Für die Standmontage
- Nennspannung: 400 V, 3-phasig, 50 Hz
- Schutzart: IP32
- Mit natürlicher Konvektion
- Mit Entladewiderständen
- Mit Blindleistungsregler Prophi® 6R/12R

Maßbild





ES8184 (Abmessungen in mm):
H = 1820, B = 800, T = 400
A1 = 374, A2 = 25, A3 = 700, A4 = 100
A5 = 1.480

Technische Daten

Einschubtechnik ES8184						
Nennleistung kvar	**Stufenleistung kvar**	**Regelverhältnis**	**Typ**	**Breite in mm**	**Gewicht in kg**	**Artikel-Nr.**
150	25/25/50/50	1:1:2:2	JF440/150ER6ES8184**	800	208	**50.81.400**
150	12,5/12,5/25/50/50	1:1:2:4:4	JF440/150ER12ES8184**	800	208	**50.81.415**
150	25/25/25...	1:1:1:1:1:1	JF440/150ER6ES8184**	800	208	**50.81.425**
160	20/20/40...	1:1:2:2:2	JF440/160ER8ES8184**	800	209	**50.81.450**
175	25/50/50/50	1:2:2:2	JF440/175ER7ES8184**	800	210	**50.81.475**
175	12,5/12,5/25/25/50...	1:1:2:2:4:4	JF440/175ER14ES8184***	800	210	**50.81.490**
180	20/40/40...	1:2:2:2:2	JF440/180ER9ES8184**	800	211	**50.81.515**
200	50/50...	1:1:1:1	JF440/200ER4ES8184**	800	212	**50.81.540**
200	25/25/50...	1:1:2:2:2	JF440/200ER8ES8184**	800	212	**50.81.550**
200	12,5/12,5/25/50...	1:1:2:4:4...	JF440/200/ER16ES8184**	800	212	**50.81.560**
200	20/20/40...	1:1:2:2:2:2	JF440/200ER10ES8184**	800	212	**50.81.570**
240	20/20/40...	1:1:2:2...	JF440/240ER12ES8184***	800	232	**50.81.600**
250	50...	1:1:1:1:1	JF440/250ER5ES8184**	800	233	**50.81.625**
250	25/25/50...	1:1:2:2...	JF440/250ER10ES8184**	800	233	**50.81.635**
250	12,5/12,5/25/50...	1:1.2:4:4...	JF440/250ER20ES8184***	800	233	**50.81.645**
300	50/50...	1:1:1:1:1:1	JF440/300ER6ES8184**	800	236	**50.81.670**
300	25/25/50...	1:1:2:2...	JF440/300ER12ES8184***	800	236	**50.81.680**
300	12,5/12,5/25/50...	1:1:2:4:4...	JF440/300ER24ES8184***	800	236	**50.81.690**
400	50/50/50...	1:1...	JF440/400ER8ES8184***	2 x 800	475	**50.81.693**
500	50/50/50...	1:1...	JF440/500ER10ES8184***	2 x 800	500	**50.81.696**
Zubehör						
Sockel 100 mm hoch	SO 100/800/400				5	**29.03.317**
Sockel 200 mm hoch	SO 200/800/400				10	**29.03.322**

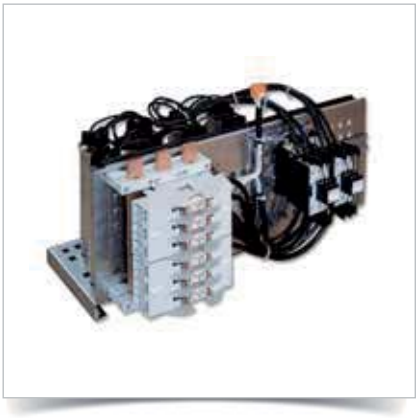
** mit Blindleistungsregler Prophi® 6R
*** mit Blindleistungsregler Prophi® 12R

Andere Nennspannungen, Frequenzen, Leistungen, mechanische Ausführungen oder Varianten mit Leistungsschalter auf Anfrage. Erweiterungseinheiten, Anlagen im ISO-Gehäuse sowie Tonfrequenzsperren auf Anfrage.

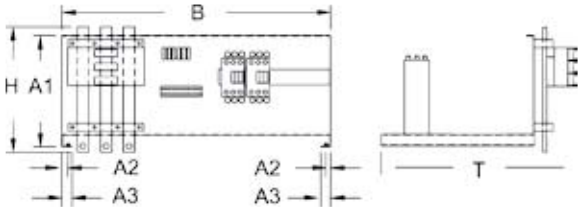
Unverdrosselte Blindleistungskompensation auf Einschubmodulen bis 100 kvar

Hauptmerkmale

- Einbaufertige BLK-Einschubmodule
- Für den Schrankeinbau
- Nennspannung: 400 V, 3-phasig, 50 HZ
- Schutzart: IP00
- Mit natürlicher Konvektion
- Mit Entladewiderständen



Maßbild



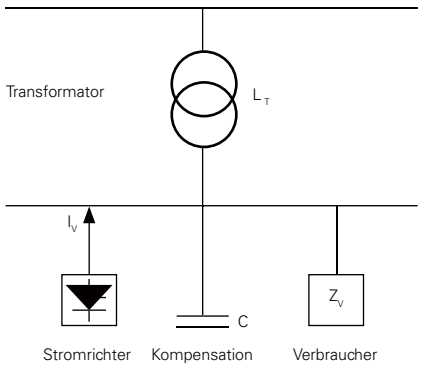
MO84 (Abmessungen in mm):
H = 330, B = 703, T = 333
A1 = 290, A2 = 14, A3 = 26,5

Technische Daten

Kondensatormodule M084					
Nennleistung kvar	**Stufenleistung kvar**	**Regelverhältnis**	**Typ**	**Gewicht in kg**	**Artikel-Nr.**
50	50		JF440/50EK1MO84	22	**50.80.700**
50	25/25	1:1	JF440/50/2EK2MO84	22	**50.80.740**
50	10/20/20	1:2:2	JF440/50/3EK5MO84	22	**50.80.770**
50	12,5/12,5/25	1:1:2	JF440/50/3/EK4MO84	22	**50.80.774**
60	20/40	1:2	JF440/60/2EK3MO84	23	**50.80.775**
60	10/10/20/20	1:1:2:2	JF440/60/4EK6MO84	23	**50.80.776**
75	25/50	1:2	JF440/75/2EK3MO84	24	**50.80.800**
75	25/25/25	1:1:1	JF440/75/3EK3MO84	24	**50.80.810**
75	12,5/12,5/25/25	1:1:2:2	JF440/75/4EK6MO84	24	**50.80.811**
80	40/40	1:1	JF440/80/2EK2MO84	24	**50.80.835**
80	20/20/40	1:1:2	JF440/80/3EK4MO84	24	**50.80.837**
100	50/50	1:1	JF440/100/2EK2MO84	25	**50.80.875**
100	25/25/50	1:1:2	JF440/100/3EK4MO84	25	**50.80.880**
100	25/25/25/25	1:1:1:1	JF440/100/4EK4MO84	25	**50.80.900**
100	20/40/40	1:2:2	JF440/100/3EK5MO84	25	**50.80.902**
100	12,5/12,5/25/50	1:1:2:4	JF440/100/4EK8MO84	25	**50.80.903**
Regelmodul mit Regler Prophi® 6R Sicherungstrennschalter, Wandlerstromklemmen und 2 m Anschlusskabel (wird auf dem Kondensatormodul montiert)					**50.80.003**
Regelmodul mit Regler Prophi® 12R Sicherungstrennschalter, Wandlerstromklemmen und 2 m Anschlusskabel (wird auf dem Kondensatormodul montiert)					**50.80.004**
Zubehör Satz Befestigungsschienen für Rittal-Schränke, links / rechts, mit Zubehör (für Rittal-Schränke MO84)					**50.00.100**

Andere Nennspannungen, Frequenzen, Leistungen, mechanische Ausführungen oder Varianten mit Leistungsschalter auf Anfrage.

Prinzipschaltbild



Ersatzschaltbild

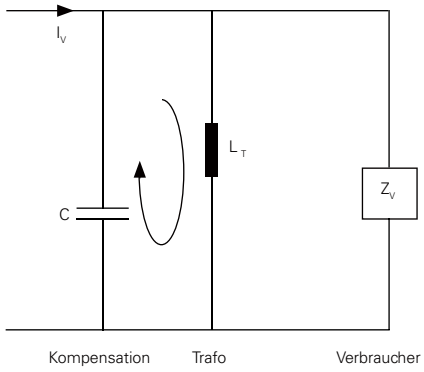


Abb.: Parallelschwingkreis-Trafo mit unverdrosselten Kondensatoren

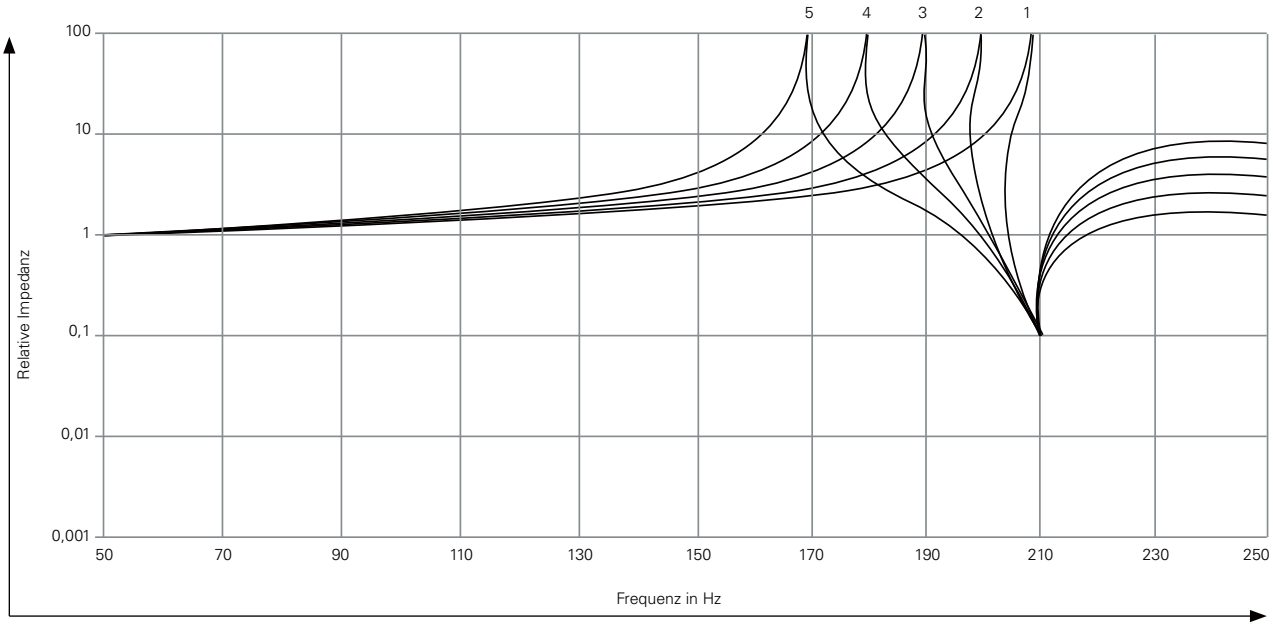


Abb.: Relativer Impedanzverlauf für Parallelschwingkreis mit verdrosseltem Kondensator und Trafo

U_k = 4 %
p = 5,67 %
1...Q_C / S_N = 5 %
2...Q_C / S_N = 15 %
3...Q_C / S_N = 30 %
4...Q_C / S_N = 50 %
5...Q_C / S_N = 80 %

Optimiertes, thermisches Design

Verdrosselte Ausführung

Niedrige Verluste

Lange Lebensdauer

EN 50160 / ISO 50001
Made in Germany

Verdrosselte Blindleistungskompensation

Optimierte Filterauslegung
- Präzise Filterkreisfrequenz-abstimmung
- Drosseln hoher Güte
- Temperaturschutz bei Überlast
- Filterkreisdrosseln mit hoher Linearität und niedrigen Verlusten

Lange Lebensdauer
- Großzügiges Raum-Leistungs-Verhältnis
- Großzügig bemessene Kühlsysteme
- Hochwertige Kondensatoren und Filterkreisdrosseln mit 100 % ED

Hohe Betriebssicherheit
- Kondensatoren mit 5-facher Sicherheit
- Blindleistungsregler mit 8-facher Alarmmeldung
- Optimiertes, thermisches Design
- Ausschließliche Verwendung von Qualitätskomponenten

Einsatzgebiete

- Automatisch geregelte Zentralkompensation
- Zur Anwendung in Netzen mit Oberschwingungsbelastung
- Stromrichterleistung (nicht lineare Lasten) > 15 % der Anschlussleistung
- Gesamtoberschwingungsverzerrung von THD-U > 3 %
- Zur Vermeidung von Resonanzfällen
- Oberschwingungsfilterung und Verbesserung der Spannungsqualität
- Reduzierung von Blindstromkosten

Geräteübersicht und technische Daten

Verdrosselte Blindleistungskompensation				
Technische Daten				
Bestimmungen	DIN, VDE 0660 Teil 500, EN 60439-1 und EN 60831-1/2			
Ausführung gemäß	DIN EN 60439 Teil 1, partiell typgeprüfte Kombination			
Bauform	Stahlblechschrank bei Bauform KB und ES, Module bei Bauform MO			
Dynamischer Blindleistungsregler	Prophi® gemäß Datenblatt bzw. Auswahltabelle			
Leistungskondensatoren	Hochwertige, selbstheilende, Polypropylene-Drehstromkondensatoren in Trockentechnologie			
Filterkreisdrosseln	Verlustarme Drehstromdrosseln mit hoher Linearität, 7 %, 14 % (andere Verdrosselungsgrade auf Anfrage), mit 100 % ED (Einschaltdauer)			
Schütze	Spezifische Kondensatorschütze			
Kondensatorabsicherung	NH-Sicherungen, 3phasig, je Kondensatorstufe			
Nennspannung	400 V, 50 Hz (andere Spannungen auf Anfrage)			
Steuerspannung	230 V, 50 Hz (andere Spannungen auf Anfrage)			
Leistungsbereich	10 – 600 kvar (alternative Stufungen, Leistungen auf Anfrage)			
Kondensatornennspannung	440 V bei 5,67 – 7 % (verdrosselt), 525 V bei 14 % (verdrosselt)			
Spannungsbelastbarkeit der Kondensatoren	bei p = 5,67 – 7 %	440 V	bei p = 14 %	525 V
	8 h täglich	484 V		577 V
	30 min täglich	506 V		604 V
	5 min	528 V		630 V
	1 min	572 V		682 V
Verlustleistung	Kondensatoren < 0,5 W/kvar, Anlagen 4 – 7 W/kvar			
Anlageausführung	**zulässige OS-Ströme**		**OS-Spannung**	
	I 250 Hz	I 350 Hz	U 250 Hz	U 350 Hz
FK 5,67	0,565 IN	0,186 IN	5 %	5 %
FK 7	0,31 IN	0,134 IN	5 %	5 %
FK 14	0,086 IN	0,051 IN	5 %	5 %
Schaltspiele Kondensatorschütze	max. 100.000 Schaltspiele			
Stromwandleranschluss	.../1 A, .../5 A			
Regelverhältnis	siehe Variantenübersicht			
Entladung	mit Entladewiderständen nach EN 60831-1/2			
Aufstellhöhe	bis 2.000 m über NN			
Umgebungstemperatur	35 °C nach DIN EN 60439 Teil 1 (Temperaturklasse der Kondensatoren ist mit ausreichender Belüftung / Kühlung am Aufstellort sicherzustellen!)			
Schutzart	Schrankbauform = IP32 / Einschubmodule = IP00			
Kühlart	zwangsbelüftet (außer Einschubmodulen)			
Farbe	RAL 7035 (andere Farben auf Anfrage)			
Geräuschemission (FK)	< 60 dB bei geschlossenen Anlagen in 1 m Abstand			
Anschlussquerschnitte und Absicherung	siehe technischen Anhang			

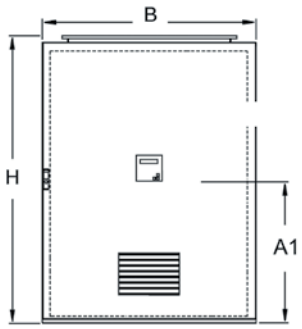
In Netzen mit Rundsteueranlagen kann folgende Verdrosselung eingesetzt werden:		
EVU-Rundsteuerfrequenz	**Verdrosselungsfaktor**	**Reihenresonanzfrequenz**
< 168 Hz	p = 14 %	fr = 134 Hz
168 – 183 Hz	p = 14 / 5,67 %	fr = 134 / 210 Hz
> = 216,67	p = 8 %	fr = 177 Hz
> 228 Hz	p = 7 %	fr = 189 Hz
> 350 Hz	p = 5,67 %	fr = 210 Hz

Verdrosselte Blindleistungskompensation (Oberschwingungsfilter) in Kleinbauform

Hauptmerkmale

- BLK-Regelanlage im Stahlschrank
- Für die Wandmontage
- Nennspannung: 400 V, 3-phasig, 50 Hz
- Verdrosselung: 7 % und 14 %
- Schutzart: IP32
- Lüftung: ab 31 kvar mit Lüfter in der Schaltschranktür für Zwangsbelüftung
- Mit Entladewiderständen
- Mit Blindleistungsregler Prophi® 6R

Maßbild



KB6825 (Abmessungen in mm):
B = 600, H = 800, T = 250, A1 = 410
KB6123 (Abmessungen in mm):
B = 600, H = 1.200, T = 300, A1 = 655

Technische Daten

7 % Verdrosselung entsprechend Reihenresonanzfrequenz 189 Hz						
Nenn-leistung kvar	Stufen-leistung kvar	Regel-ver-hältnis	Typ	Ausfüh-rung	Gewicht in kg	Artikel-Nr.
15	5/10	1:2	JF440/15ER3KB6825FK7	KB6825	112	**50.52.020**
20	5/5/10	1:1:2	JF440/20ER4KB6825FK7	KB6825	113	**50.52.040**
25	5/10/10	1:2:2	JF440/25ER5KB6825FK7	KB6825	116	**50.52.080**
31	6,25/12,5/12,5	1:2:2	JF440/31/ER5KB6825FK7	KB6825	118	**50.52.110**
35	5/10/20	1:2:4	JF440/35ER7KB6825FK7	KB6825	122	**50.52.150**
43,75	6,25/12,5/25	1:2:4	JF440/43,75ER7KB6825FK7	KB6825	138	**50.52.180**
50	10/20/20	1:2:2	JF440/50ER5KB6825FK7	KB6825	142	**50.52.210**
60	10/20/30	1:2:3	JF440/60ER6KB6123FK7	KB6123	158	**50.52.225**
75	12,5/25/37,5	1:2:3	JF440/75ER6KB6123FK7	KB6123	167	**50.52.240**

Andere Nennspannungen, Frequenzen, Leistungen, Verdrosselungen, mechanische Ausführungen oder Varianten mit Leistungsschalter auf Anfrage.

14 % Verdrosselung entsprechend Reihenresonanzfrequenz 134 Hz						
Nenn-leistung kvar	Stufen-leistung kvar	Regel-ver-hältnis	Typ	Ausfüh-rung	Gewicht in kg	Artikel-Nr.
15	5/10	1:2	JF525/15ER3KB6825FK14	KB6825	123	**50.52.520**
20	5/5/10	1:1:2	JF525/20ER4KB6825FK14	KB6825	124	**50.52.540**
25	5/10/10	1:2:2	JF525/25ER5KB6825FK14	KB6825	128	**50.52.580**
31	6,25/12,5/12,5	1:2:2	JF525/31/ER5KB6825FK14	KB6825	130	**50.52.610**
35	5/10/20	1:2:4	JF525/35ER7KB6825FK14	KB6825	134	**50.52.650**
43,75	6,25/12,5/25	1:2:4	JF525/43,75ER7KB6825FK14	KB6825	152	**50.52.680**
50	10/20/20	1:2:2	JF525/50ER5KB6825FK14	KB6825	173	**50.52.710**
60	10/20/30	1:2:3	JF525/60ER6KB6123FK14	KB6123	184	**50.52.725**
75	12,5/25/37,5	1:2:3	JF525/75ER6KB6123FK14	KB6123	195	**50.52.729**

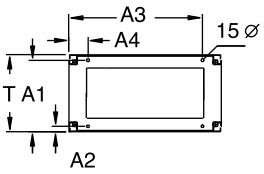
Andere Nennspannungen, Frequenzen, Leistungen, Verdrosselungen, mechanische Ausführungen oder Varianten mit Leistungsschalter auf Anfrage.

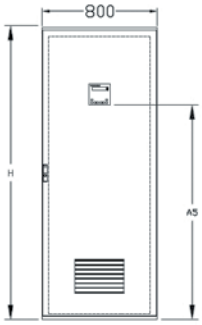
7 % verdrosselte Blindleistungskompensation (Oberschwingungsfilter) in Einschubtechnik ES8206 FK7

Hauptmerkmale

- BLK-Regelanlage im Stahlschrank (Standmontage)
- Nennspannung: 400 V, 3-phasig, 50 HZ
- Verdrosselung: 7 % (189 Hz Reihenresonanzfrequenz)
- Schutzart: IP32
- Lüftung: ab 120 kvar mit Lüfter in der Schaltschranktür für Zwangsbelüftung
- Mit Blindleistungsregler Prophi® 6R / 12R

Maßbild





ES8206 (Abmessungen in mm):
H = 2.020, B = 800 oder 1.600, T = 600
A1 = 537, A2 = 63, A3 = 737, A4 = 62, A5 = 1.480

Technische Daten

Nennleistung kvar	Stufenleistung kvar	Regelverhältnis	Typ	Breite in mm	Gewicht in kg	Artikel-Nr.
60	10/20/30	1:2:3...	JF440/60ER6ES8206FK7**	800	278	**50.89.040**
75	12,5/12,5/25...	1:1:2...	JF440/75ER6ES8206FK7**	800	278	**50.89.080**
100	25/25/50	1:1:2	JF440/100ER4ES8206FK7**	800	288	**50.89.120**
100	12,5/12,5/25/50	1:1:2:4	JF440/100ER8ES8206FK7**	800	288	**50.89.200**
120	20/20/40/40	1:1:2:2	JF440/120ER6ES8206FK7**	800	340	**50.89.320**
150	25/25/50/50	1:1:2:2	JF440/150ER6ES8206FK7**	800	344	**50.89.400**
175	25/50/50/50	1:2:2:2	JF440/175ER7ES8206FK7**	800	367	**50.89.440**
200	50...	1:1:1...	JF440/200ER4ES8206FK7**	800	314	**50.89.480**
200	25/25/50...	1:1:2...	JF440/200ER8ES8206FK7**	800	314	**50.89.520**
200	12,5/12,5/25/50...	1:1:2:4..	JF440/200ER16ES8206FK7**	800	314	**50.89.560**
250	50...	1:1:1...	JF440/250/ER5ES8206FK7**	800	437	**50.89.600**
250	25/25/50...	1:1:2...	JF440/250ER10ES8206FK7**	800	437	**50.89.640**
300	50...	1:1:1...	JF440/300ER6ES8206FK7**	800	487	**50.89.685**
300	25/25/50...	1:1:2...	JF440/300ER12ES8206FK7***	800	498	**50.89.687**
350	50...	1:1:1...	JF440/350ER7ES8206FK7-1S***	800	520	**50.89.720**
350	50...	1:1:1...	JF440/350ER7ES8206FK7***	1.600	352/347	**50.89.722**
400	50...	1:1:1...	JF440/400ER8ES8206FK7-1S***	800	570	**50.89.744**
400	50...	1:1.1...	JF440/400ER8ES8206FK7***	1.600	2x370	**50.89.740**
450	50...	1:1:1...	JF440/450ER9ES8206FK7***	1.600	437/347	**50.89.770**
500	50...	1:1:1...	JF440/500ER10ES8206FK7***	1.600	479/359	**50.89.800**
550	50...	1:1:1...	JF440/550ER11ES8206FK7***	1.600	2x431	**50.89.805**
600	50...	1:1:1...	JF440/600ER12ES8206FK7***	1.600	2x481	**50.89.820**
Zubehör						
Schaltschranksockel 100 mm hoch		SO 100 / 800 / 600			5	**50.00.150**
Schaltschranksockel 200 mm hoch		SO 200 / 800 / 600			10	**50.00.151**

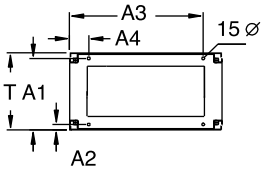
Andere Nennspannungen, Frequenzen, Leistungen, Verdrosselungen, mechanische Ausführungen oder Varianten mit Leistungsschalter auf Anfrage.
** mit Prophi® 6R, *** mit Prophi® 12R

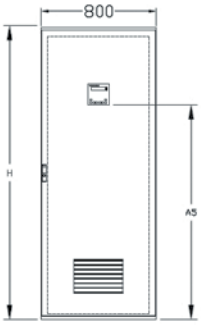
14 % verdrosselte Blindleistungskompensation (Oberschwingungsfilter) in Einschubtechnik ES8206 FK14

Hauptmerkmale

- BLK-Regelanlage im Stahlschrank (Standmontage)
- Nennspannung: 400 V, 3-phasig, 50 Hz
- Verdrosselung: 14 % (134 Hz Reihenresonanzfrequenz)
- Schutzart: IP32
- Lüftung: ab 120 kvar mit Lüfter in der Schaltschranktür für Zwangsbelüftung
- Mit Blindleistungsregler Prophi® 6R / 12R

Maßbild





ES8206 (Abmessungen in mm):
H = 2.020, B = 800 oder 1.600, T = 600
A1 = 537, A2 = 63, A3 = 737, A4 = 62, A5 = 1.480

Technische Daten

Nennleistung kvar	Stufenleistung kvar	Regelverhältnis	Typ	Breite in mm	Gewicht in kg	Artikel-Nr.
60	10/20/30	1:2:3	JF525/60ER6ES8206FK14**	800	317	**50.93.040**
75	12,5/12,5/25/25	1:1:2:2	JF525/75ER6ES8206FK14**	800	318	**50.93.080**
100	25/25/50	1:1:2	JF525/100ER4ES8206FK14**	800	368	**50.93.120**
100	12,5/12,5/25/50	1:1:2:4	JF525/100ER8ES8206FK14**	800	380	**50.93.200**
120	20/20/40/40	1:1:2:2	JF525/120ER6ES8206FK14**	800	379	**50.93.320**
150	25/25/50/50	1:1:2:2	JF525/150ER6ES8206FK14**	800	375	**50.93.400**
175	25/50/50/50	1:2:2:2	JF525/175ER7ES8206FK14**	800	407	**50.93.440**
200	50	1:1:1:1	JF525/200ER4ES8206FK14**	800	420	**50.93.480**
200	25/25/50...	1:1:2...	JF525/200ER8ES8206FK14**	800	421	**50.93.520**
200	12,5/12,5/25/50...	1:1:2:4...	JF525/200ER16ES8206FK14**	800	371	**50.93.560**
250	50	1:1:1...	JF525/250/ER5ES8206FK14**	800	478	**50.93.600**
250	25/25/50...	1:1:2...	JF525/250ER10ES8206FK14**	800	490	**50.93.640**
300	50	1:1:1...	JF525/300ER6ES8206FK14**	800	500	**50.93.685**
300	25/25/50...	1:1:2...	JF525/300ER12ES8206FK14***	800	500	**50.93.690**
350	50...	1:1:1...	JF525/350ER7ES8206FK14-1S***	800	550	**50.93.720**
350	50...	1:1:1...	JF525/350ER7ES8206FK14***	1.600	424/365	**50.93.722**
400	50...	1:1:1...	JF525/400ER8ES8206FK14-S***	800	600	**50.93.740**
400	50...	1:1:1...	JF525/400ER8ES8206FK14***	1.600	2x424	**50.93.742**
450	50...	1:1:1...	JF525/450ER9ES8206FK14***	1.600	2x478	**50.93.770**
500	50...	1:1:1...	JF525/500ER10ES8206FK14***	1.600	500/420	**50.93.800**
550	50...	1:1:1...	JF525/550ER11ES8206FK14***	1.600	500/478	**50.93.805**
600	50...	1:1:1...	JF525/600ER12ES8206FK14***	1.600	500/500	**50.93.920**
Zubehör						
Schaltschranksockel 100 mm hoch		SO 100 / 800 / 600			5	**50.00.150**
Schaltschranksockel 200 mm hoch		SO 200 / 800 / 600			10	**50.00.151**

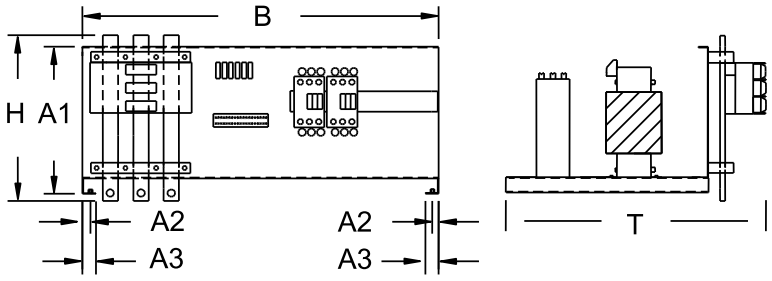
Andere Nennspannungen, Frequenzen, Leistungen, Verdrosselungen, mechanische Ausführungen oder Varianten mit Leistungsschalter auf Anfrage.
** mit Prophi® 6R, *** mit Prophi® 12R

Verdrosselte Kondensatormodule in Einschubtechnik

Hauptmerkmale

- Einbaufertige, verdrosselte BLK-Einschubmodule
- Komplett montiert und verdrahtet mit Kondensatoren, Drosseln, Schützen und NH-Sicherungen
- Für die Einschubmontage in bestehende Schaltschränke
- Nennspannung: 400 V, 3-phasig, 50 HZ
- Verdrosselung: 7 % (189 Hz) und 14 % (134 Hz)
- Schutzart: IP32
- Lüftung: natürlich, auf ausreichende Belüftung ist zu achten
- Mit Entladewiderständen

Maßbild



Abmessungen in mm:
H = 330, B = 703, T = 533
A1 = 290, A2 = 14, A3 = 26,5

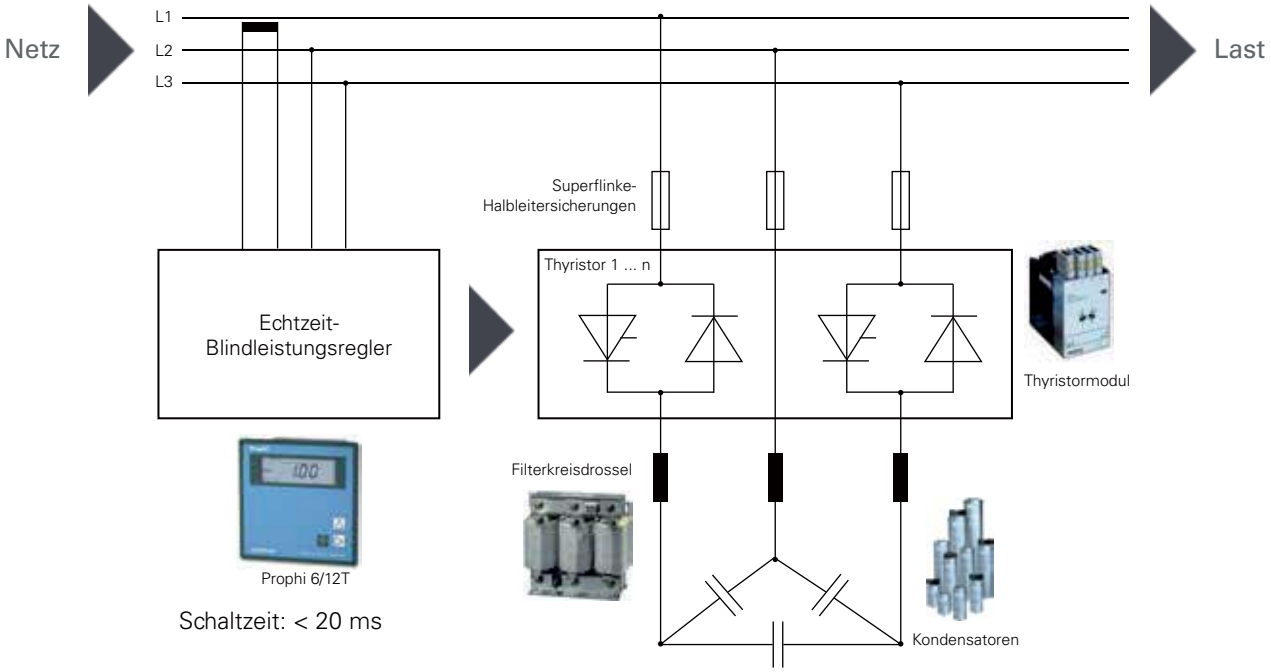
Technische Daten

7 % Verdrosselte Kondensatormodule (189 Hz) MO86FK7 (Baubreite 800 mm, Tiefe 600 mm)					
Nennleistung kvar	**Stufenleistung kvar**	**Regel-verhältnis**	**Typ**	**Gewicht in kg**	**Artikel-Nr.**
10	10		JF440/10EK1MO86FK7	24	**50.88.650**
12,5	12,5		JF440/12,5EK1MO86FK7	26	**50.88.680**
20	20		JF440/20EK1MO86FK7	33	**50.88.710**
25	25		JF440/25/EK1MO86FK7	33	**50.88.740**
40	40		JF440/40EK1MO86FK7	43	**50.88.770**
50	50		JF440/50EK1MO86FK7	45	**50.88.800**
20/2	10	1:1	JF440/20/2EK2MO86FK7	36	**50.88.801**
25/2	12,5	1:1	JF440/25/2EK2MO86FK7	38	**50.88.830**
30/2	10/20	1:2	JF440/30/2EK2MO86FK7	42	**50.88.860**
40/2	20	1:1	JF440/40/2EK2MO86FK7	55	**50.88.890**
40/3	10/10/20	1:1:2	JF440/40/3EK2MO86FK7	55	**50.88.891**
50/2	25	1:1	JF440/50/2EK2MO86FK7	56	**50.88.930**
75/2	25/50	1:2	JF440/75/2EK2MO86FK7	72	**50.88.932**
80/2	40	1:1	JF440/80/2EK2MO86FK7	72	**50.88.933**
100/2	50	1:1	JF440/100/2EK2MO86FK7	86	**50.88.931**

Andere Nennspannungen, Frequenzen, Leistungen, Verdrosselungen, mechanische Ausführungen (z.B. 500 mm Schranktiefe) oder Varianten mit Leistungsschalter auf Anfrage. Zubehör, siehe Seite 273.

14 % verdrosselte Kondensatormodule (134 Hz) MO86FK14 (Baubreite 800 mm, Tiefe 600 mm)					
Nennleistung kvar	**Stufenleistung kvar**	**Regel-verhältnis**	**Typ**	**Gewicht in kg**	**Artikel-Nr.**
10	10		JF525/10EK1MO86FK14	34	**50.92.650**
12,5	12,5		JF525/12,5EK1MO86FK14	35	**50.92.680**
20	20		JF525/20EK1MO86FK14	40	**50.92.710**
25	25		JF525/25EK1MO86FK14	40	**50.92.740**
40	40		JF525/40EK1MO86FK14	52	**50.92.770**
50	50		JF525/50EK1MO86FK14	54	**50.92.800**
20/2	10	1:1	JF525/20/2E2MO86FK14	53	**50.92.803**
25/2	12,5	1:1	JF525/25/2EK2MO86FK14	60	**50.92.804**
30/2	10/20	1:2	JF525/30/2EK2MO86FK14	45	**50.92.849**
40/2	20	1:1	JF525/40/2EK2MO86FK14	67	**50.92.850**
40/3	10/10/20	1:1:2	JF525/40/3EK3MO86FK14	72	**50.92.851**
50/2	25	1:1	JF525/50/2EK2MO86FK14	69	**50.92.890**
75/2	25/50	1:2	JF525/75/2EK2MO86FK14	78	**50.92.893**
80/2	40	1:1	JF525/80/2EK2MO86FK14	78	**50.92.896**
100/2	50	1:1	JF525/100/2EK2MO86FK14	92	**50.92.892**

Andere Nennspannungen, Frequenzen, Leistungen, Verdrosselungen, mechanische Ausführungen (z.B. 500 mm Schranktiefe) oder Varianten mit Leistungsschalter auf Anfrage. Zubehör, siehe Seite 273.


Netz
L1
L2
L3
Last
Superflinke-
Halbleitersicherungen
Thyristor 1 ... n
Thyristormodul
Echtzeit-
Blindleistungsregler
Filterkreisdrossel
Prophi 6/12T
Kondensatoren
Schaltzeit: < 20 ms

Optimiertes, thermisches Design

Verdrosselte Ausführung

Lange Lebensdauer

Minimierte Netzrückwirkungen

EN 50160 / ISO 50001
Made in Germany

Dynamische Blindleistungskompensation

Kaum Netzrückwirkungen
- Schalten im Nulldurchgang
- Keine Einschaltströme
- Stabilisierung der Netzspannung
- Reduzierung der Oberschwingungsbelastung
- Schaltzeiten < 20 ms

Lange Lebensdauer
- Großzügiges Raum-Leistungs-Verhältnis
- Großzügig bemessene Kühlsysteme
- Hochwertige Kondensatoren und Filterkreisdrosseln

Hohe Betriebssicherheit
- Kondensatoren mit 5-facher Sicherheit
- Blindleistungsregler mit 8-facher Alarmmeldung
- Filterkreisdrosseln mit hoher Linearität und 100 % ED
- Optimiertes, thermisches Design
- Ausschließliche Verwendung von Qualitätskomponenten
- Elektronische Schalter für rückwirkungsfreies Schalten

Einsatzgebiete

- Einsatz in Anwendungen mit schnellen und hohen Lastwechseln
- Automatisch geregelte Zentralkompensation in der NSHV
- Zur Anwendung in Netzen mit Oberschwingungsbelastung
- Stromrichterleistung (nicht lineare Lasten) >15 % der Anschlussleistung
- Gesamtoberschwingungsverzerrung von THD-U > 3 %
- Oberschwingungsfilterung und Verbesserung der Spannungsqualität
- Reduzierung von Blindstromkosten
- Stabilisierung der Netzspannung

Typische Anwendungen

- Automobilindustrie (Schweißanlagen, Pressen, ...)
- Liftanlagen und Kräne
- Anlaufkompensation großer Motoren
- Bohrtürme in der Ölförderung
- Windenergieanlagen
- Schweißtechnik
- Stahlherstellung
- Plastikspritzanlagen
- Fischfangschiffe

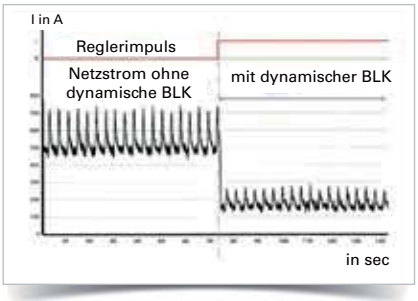


Abb.: Stromreduzierung durch dynamische BLK

Besondere Vorteile

- Verbesserte Spannungsqualität, d.h. Vermeidung von hohen Einschaltströmen der Leistungskondensatoren
- Verlängerung der Lebensdauer von BLK-Systemen um ein Mehrfaches
- Sicherheit des Gesamtsystems wird deutlich angehoben (d.h. Vermeidung von Schäden durch defekte Schütze und darauffolgend explodierende Kondensatoren)
- Ultraschnelle Ausregelung des Leistungsfaktors, dadurch konsequente Reduzierung der Blindstromkosten und kWh-Verluste
- Spannungsstabilisierung (z.B. Netzunterstützung während der Anlaufphase großer Motoren)
- Verbesserte Auslastung der Energieverteilung (Transformatoren, Kabel, Schaltgeräte etc.) durch Eliminierung von Leistungsspitzen
- Verkürzung von Prozesszeiten (z.B. Schweißen)

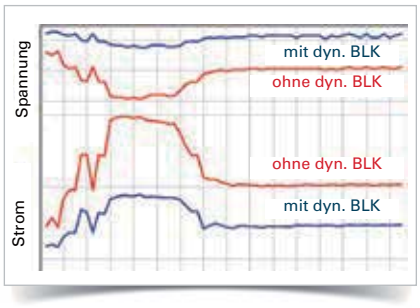


Abb.: Vergleich von Strom und Spannung mit und ohne dynamische BLK beim Anlauf eines großen Motors

Geräteübersicht und technische Daten

Dynamische Blindleistungskompensation				
Technische Daten				
Bestimmungen	DIN, VDE 0660 Teil 500, EN 60439-1 und EN 60831-1/2			
Ausführung	DIN EN 60439 Teil 1, partiell typgeprüfte Kombination			
Bauform	Stahlblechschrank bei Bauform KB und ES, Module bei Bauform MO			
Dynamische Blindleistungsregler	Prophi®-T-Ausführung gemäß Datenblatt bzw. Auswahltabelle			
Leistungskondensatoren	Hochwertige, selbstheilende, Polypropylene-Drehstromkondensatoren in Trockentechnologie			
Filterkreisdrosseln	Verlustarme Drehstromdrosseln mit hoher Linearität, 7 %, 14 % (andere Verdrosselungsgrade auf Anfrage)			
Elektronische Schalter (t < 20 ms)	Thyristorsteller zum Schalten im Nulldurchgang (zur Vermeidung von Netzrückwirkungen)			
Kondensatorabsicherung	Ultraschnelle Elektroniksicherungen			
Nennspannung	400 V, 50 Hz (andere Spannungen auf Anfrage)			
Steuerspannung	230 V, 50 Hz (andere Spannungen auf Anfrage)			
Leistungsbereich	10 – 600 kvar (alternative Stufungen, Leistungen auf Anfrage)			
Kondensatornennspannung	440 V bei unverdrosselt und 5,67 – 7 % (verdrosselt), 525 V bei 14 % (verdrosselt)			
Spannungsbelastbarkeit der Kondensatoren	bei p = 5,67 – 7 %	440 V	bei p = 14 %	525 V
	8 h täglich	484 V		577 V
	30 min täglich	506 V		604 V
	5 min	528 V		630 V
	1 min	572 V		682 V
Verlustleistung	Kondensatoren < 0,5 W/kvar, Anlagen 4 – 7 W/kvar			
Anlageausführung	**zulässige OS-Ströme**		**OS-Spannung**	
	I 250 Hz	I 350 Hz	U 250 Hz	U 350 Hz
FK 5,67	0,565 IN	0,186 IN	5 %	5 %
FK 7	0,31 IN	0,134 IN	5 %	5 %
FK 14	0,086 IN	0,051 IN	5 %	5 %
Stromwandleranschluss	... /1 A, .../5 A			
Regelverhältnis	siehe Variantenübersicht			
Entladung	mit Entladewiderständen nach EN 60831-1/2			
Aufstellhöhe	bis 2.000 m über NN			
Umgebungstemperatur	35 °C nach DIN EN 60439 Teil 1 (Temperaturklasse der Kondensatoren ist mit ausreichender Belüftung / Kühlung am Aufstellort sicherzustellen!)			
Schutzart	Schrankbauform = IP32 / Einschubmodule = IP00			
Kühlart	zwangsbelüftet (außer Einschubmodulen)			
Farbe	RAL 7035			
Geräuschemission (FK)	< 60 dB bei geschlossenen Anlagen in 1 m Abstand			
Anschlussquerschnitte und Absicherung	siehe technischen Anhang			

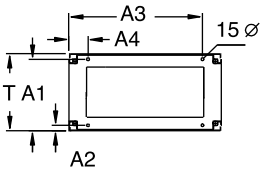
In Netzen mit Rundsteueranlagen kann folgende Verdrosselung eingesetzt werden:		
EVU-Rundsteuerfrequenz	**Verdrosselungsfaktor**	**Reihenresonanzfrequenz**
< 168 Hz	p = 14 %	fr = 134 Hz
168 – 183 Hz	p = 14 / 5,67 %	fr = 134 / 210 Hz
> = 216,67	p = 8 %	fr = 177 Hz
> 228 Hz	p = 7 %	fr = 189 Hz
> 350 Hz	p = 5,67 %	fr = 210 Hz

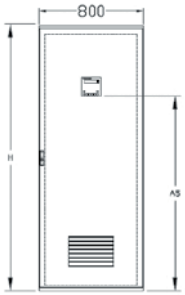
7 % verdrosselte, dynamische Blindleistungs-kompensation in Einschubtechnik ES8206 FKTh

Hauptmerkmale

- Dynamische (t < 20 ms), verdrosselte BLK-Regelanlage in Einschubtechnik im Stahlschrank
- Im Anreihschrank für die Standmontage (in der Leistung beliebig erweiterbar)
- Nennspannung: 400 V, 3-phasig, 50 HZ
- Verdrosselung: 7 % (189 Hz Reihenresonanzfrequenz)
- Schutzart: IP32
- Lüftung: ab 120 kvar mit Lüfter in der Schaltschranktür für Zwangsbelüftung
- Mit Blindleistungsregler Prophi® 6T / 12T

Maßbild





ES8206 (Abmessungen in mm):
H = 2.020, B = 800, T = 600, A1 = 537
A2 = 63, A3 = 737, A4 = 62, A5 = 1.480

Technische Daten

Nennleistung kvar	Stufenleistung kvar	Regelverhältnis	Typ	Breite in mm	Gewicht in kg	Artikel-Nr.
60	10/20/30	1:2:3	JF440/60ER6ES8206FK7Th**	800	290	**50.19.040**
75	12,5/12,5/25/25	1:1:2:2	JF440/75ER6ES8206FK7Th**	800	290	**50.19.080**
100	25/25/50	1:1:2	JF440/100ER4ES8206FK7Th**	800	306	**50.19.120**
120	20/20/40/40	1:1:2:2	JF440/120/ER6ES8206FK7Th**	800	306	**50.19.320**
100	12,5/12,5/25/50	1:1:2:4	JF440/100ER8ES8206FK7Th**	800	380	**50.19.200**
125	12,5/25/37,5/50	1:2:3:4	JF440/125ER10ES8206FK7Th**	800	390	**50.19.325**
150	12,5/12,5/25/50...	1:1:2:4...	JF440/150ER12ES8206FK7Th**	800	410	**50.19.330**
150	25/25/50/50	1:1:2:2	JF440/150ER6ES8206FK7Th**	800	410	**50.19.400**
175	12,5/25/37,5/50...	1:2:3:4...	JF440/175ERES8206FK7Th**	800	420	**50.19.440**
200	50/50/50/50	1:1:1:1	JF440/200ER4ES8206FK7Th**	800	430	**50.19.480**
200	25/25/50...	1:1:2...	JF440/200ER8ES8206FK7Th**	800	430	**50.19.520**
200	12,5/12,5/25/50...	1:1:2:4...	JF440/200ER16ES8206FK7Th**	800	435	**50.19.560**
250	50/50...	1:1...	JF440/250ER5ES8206FK7Th**	800	478	**50.19.600**
250	25/25/50...	1:1:2...	JF440/250ER10ES8206FK7Th**	800	490	**50.19.640**
250	12,5/12,5/25/50...	1:1:2:4...	JF440/250ER20ES8206FK7Th***	800	495	**50.19.645**
300	50/50...	1:1...	JF440/300ER6ES8206FK7Th**	800	500	**50.19.685**
300	25/25/50...	1:1:2...	JF440/300ER12ES8206FK7Th***	800	500	**50.19.690**
400	50/50...	1:1...	JF440/400ER8ES8206FK7Th***	1.600	2 x 421	**50.19.742**
500	50/50...	1:1...	JF440/500ER10ES8206FK7Th***	1.600	500 / 421	**50.19.800**
600	50/50...	1:1...	JF440/600ER12ES8206FK7Th***	1.600	2 x 500	**50.19.820**
Zubehör						
Schaltschranksockel 100 mm hoch		SO 100 / 800 / 600			5	**50.00.150**
Schaltschranksockel 200 mm hoch		SO 200 / 800 / 600			10	**50.00.151**

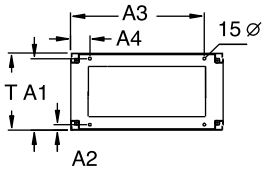
Andere Nennspannungen, Frequenzen, Leistungen, Verdrosselungen, mechanische Ausführungen oder Varianten mit Leistungsschalter auf Anfrage.
** mit Prophi® 6T *** mit Prophi® 12T

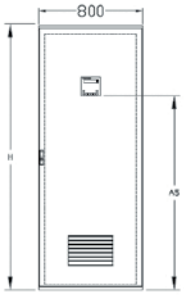
14 % verdrosselte, dynamische Blindleistungs-kompensation in Einschubtechnik ES8206 Th

Hauptmerkmale

- Dynamische (t < 20 ms), verdrosselte BLK-Regelanlage in Einschubtechnik im Stahlschrank
- Im Anreihschrank für die Standmontage (in der Leistung beliebig erweiterbar)
- Nennspannung: 400 V, 3-phasig, 50 Hz
- Verdrosselung: 14 % (134 Hz Reihenresonanzfrequenz)
- Schutzart: IP32
- Lüftung: ab 120 kvar mit Lüfter in der Schaltschranktür für Zwangsbelüftung
- Mit Blindleistungsregler Prophi® 6T / 12T

Maßbild





ES8206 (Abmessungen in mm):
H = 2.020, B = 800, T = 600, A1 = 537
A2 = 63, A3 = 737, A4 = 62, A5 = 1.480

Technische Daten

Nennleistung kvar	Stufenleistung kvar	Regelverhältnis	Typ	Breite in mm	Gewicht in kg	Artikel-Nr.
60	10/20/30	1:2:3	JF525/60ER6ES8206FK14Th*	800	290	**50.98.040**
75	12,5/12,5/25/25	1:1:2:2	JF525/75ER6ES8206FK14Th**	800	290	**50.98.080**
100	25/25/50	1:1:2	JF525/100ER4ES8206FK14Th**	800	306	**50.98.120**
120	20/20/40/40	1:1:2:2	JF525/120/ER6ES8206FK14Th**	800	306	**50.98.320**
100	12,5/12,5/25/50	1:1:2:4	JF525/100ER8ES8206FK14Th**	800	380	**50.98.200**
125	12,5/25/37,5/50	1:2:3:4	JF525/125ER10ES8206FK14Th**	800	390	**50.98.325**
150	12,5/12,5/25/50...	1:1:2:4...	JF525/150ER12ES8206FK14Th**	800	410	**50.98.330**
150	25/25/50/50	1:1:2:2	JF525/150ER6ES8206FK14Th**	800	410	**50.98.400**
175	12,5/25/37,5/50...	1:2:3:4...	JF525/175ERES8206FK14Th**	800	420	**50.98.440**
200	50/50/50/50	1:1:1:1	JF525/200ER4ES8206FK14Th**	800	430	**50.98.480**
200	25/25/50...	1:1:2...	JF525/200ER8ES8206FK14Th**	800	430	**50.98.520**
200	12,5/12,5/25/50...	1:1:2:4...	JF525/200ER16ES8206FK14Th**	800	435	**50.98.560**
250	50/50...	1:1...	JF525/250ER5ES8206FK14Th**	800	478	**50.98.600**
250	25/25/50...	1:1:2...	JF525/250ER10ES8206FK14Th**	800	490	**50.98.640**
250	12,5/12,5/25/50...	1:1:2:4...	JF525/250ER20ES8206FK14Th***	800	495	**50.98.645**
300	50/50...	1:1...	JF525/300ER6ES8206FK14Th**	800	500	**50.98.685**
300	25/25/50...	1:1:2...	JF525/300ER12ES8206FK14Th***	800	500	**50.98.690**
400	50/50...	1:1...	JF525/400ER8ES8206FK14Th***	1.600	2 x 421	**50.98.742**
500	50/50...	1:1...	JF525/500ER10ES8206FK14Th***	1.600	500 / 421	**50.98.800**
600	50/50...	1:1...	JF525/600ER12ES8206FK14Th***	1.600	2 x 500	**50.98.920**
Zubehör						
Schaltschranksockel 100 mm hoch		SO 100 / 800 / 600			5	**50.00.150**
Schaltschranksockel 200 mm hoch		SO 200 / 800 / 600			10	**50.00.151**

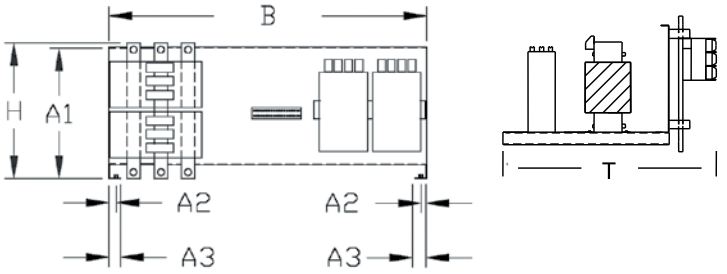
Andere Nennspannungen, Frequenzen, Leistungen, Verdrosselungen, mechanische Ausführungen oder Varianten mit Leistungsschalter auf Anfrage.
** mit Prophi® 6R *** mit Prophi® 12R

Verdrosselte, dynamische Kondensatormodule in Einschubtechnik

Hauptmerkmale

- Dynamische (t < 20 ms), verdrosselte BLK-Regelanlage in Einschubtechnik im Stahlschrank
- Für die Montage in bestehende Schaltschränke
- Nennspannung: 400 V, 3-phasig, 50 Hz
- Verdrosselung: 7 % (189 Hz Filterauslegung),
  14 % (134 Hz Reihenresonanzfrequenz)
- Schutzart: IP32
- Lüftung: natürliche Konvektion, auf ausreichend Belüftung ist zu achten!
- Mit Entladewiderständen

Maßbild



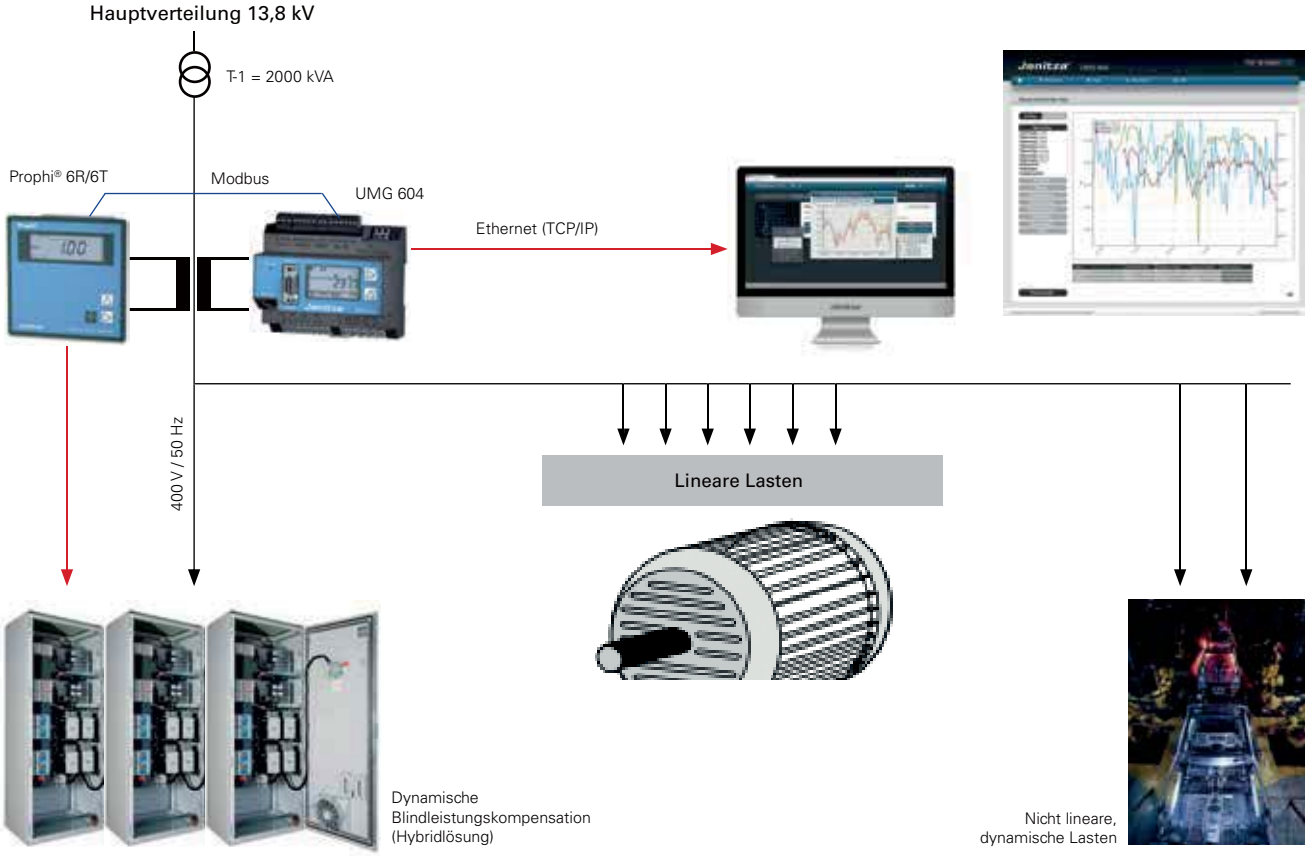
Abmessungen in mm:
H = 330, B = 703, T = 550
A1 = 290, A2 = 14, A3 = 26,5

Technische Daten

7 % verdrosselte Kondensatormodule MO86FK7Th (Baubreite 800 mm Tiefe 600 mm)					
Nennleistung kvar	Stufenleistung kvar	Regelverhältnis	Typ	Gewicht in kg	Artikel-Nr.
10	10		JF440/10EK1MO86FK7Th	26	**50.18.650**
12,5	12,5		JF440/12,5EK1MO86FK7Th	28	**50.18.680**
20	20		JF440/20EK1MO86FK7Th	35	**50.18.710**
25	25		JF440/25/EK1MO86FK7Th	35	**50.18.740**
40	40		JF440/40EK1MO86FK7Th	45	**50.18.770**
50	50		JF440/50EK1MO86FK7Th	47	**50.18.800**
20/2	10	1:1	JF440/20/2EK2MO86FK7Th	40	**50.18.801**
25/2	12,5	1:1	JF440/25/2EK2MO86FK7Th	42	**50.18.830**
30/2	10/20	1:2	JF440/30/2EK2MO86FK7Th	46	**50.18.860**
40/2	20	1:1	JF440/40/2EK2MO86FK7Th	57	**50.18.890**
50/2	25	1:1	JF440/50/2EK2MO86FK7Th	58	**50.18.930**
75/2	25/50	1:2	JF440/75/2EK2MO86FK7Th	76	**50.18.932**
80/2	40/40	1:1	JF440/80/2EK2MO86FK7Th	77	**50.18.933**
100/2	50/50	1:1	JF440/100/2EK2MO86FK7Th	90	**50.18.931**

14 % verdrosselte Kondensatormodule MO86FK14Th (Baubreite 800 mm Tiefe 600 mm)					
Nennleistung kvar	Stufenleistung kvar	Regelverhältnis	Typ	Gewicht in kg	Artikel-Nr.
10	10		JF525/10EK1MO86FK14Th	36	**50.12.650**
12,5	12,5		JF525/12,5EK1MO86FK14Th	37	**50.12.680**
20	20		JF525/20EK1MO86FK14Th	42	**50.12.710**
25	25		JF525/25EK1MO86FK14Th	43	**50.12.740**
40	40		JF525/40EK1MO86FK14Th	54	**50.12.770**
50	50		JF525/50EK1MO86FK14Th	56	**50.12.800**
20/2	10	1:1	JF525/20/2E2MO86FK14Th	57	**50.12.803**
25/2	12,5	1:1	JF525/25/2EK2MO86FK14Th	64	**50.12.804**
30/2	10/20	1:2	JF525/30/2EK2MO86FK14Th	69	**50.12.849**
40/2	20	1:1	JF525/40/2EK2MO86FK14Th	71	**50.12.850**
50/2	25	1:1	JF525/50/2EK2MO86FK14Th	73	**50.12.890**
75/2	25/50	1:2	JF525/75/2EK2MO86FK14Th	82	**50.12.893**
80/2	40/40	1:1	JF525/80/2EK2MO86FK14Th	84	**50.12.896**
100/2	50/50	1:1	JF525/100/2EK2MO86FK14Th	96	**50.12.892**

Andere Nennspannungen, Frequenzen, Leistungen, Verdrosselungen, mechanische Ausführungen (z.B. 500 mm Schranktiefe) oder Varianten mit Leistungsschalter auf Anfrage.


Hauptverteilung 13,8 kV
T-1 = 2000 kVA
Prophi® 6R/6T
Modbus
UMG 604
Ethernet (TCP/IP)
400 V / 50 Hz
Lineare Lasten
Dynamische
Blindleistungskompensation
(Hybridlösung)
Nicht lineare,
dynamische Lasten

Drosselspule

Kondensator

Schützspule

Sicherung Unterteil

Blindleistungskompensation Ersatzteile und Zubehör

Komponentenauswahl-Tabelle für eine Nennspannung 400 V – 50 Hz

Verdrosselte Blindleistungskompensation							
Verdrosselungsfaktor %	Blindleistung in kvar	Kondensator Artikel-Nr.	Filterkreisdrossel Artikel-Nr.	Kondensatorschütz Artikel-Nr.	Kabel Querschnitt (mm²)	Sicherungsunterteil Artikel-Nr.	Sicherungseinsatz Artikel-Nr.
7	2,50	1 x JCP525 / 4,17-D 19.02.275	FKD 2,50 kvar / 7 % 04.01.500	KS 12,5 kvar / K3-18ND10230 01.02.025	4	NH / RSUmB / Gr00 / 3p 05.03.002	NHS10Gr00 05.05.000
7	5,00	1 x JCP525 / 8,33-D 19.02.249	FKD 5,00 kvar / 7 % 04.01.509	KS 12,5 kvar / K3-18ND10230 01.02.025	4	NH / RSUmB / Gr00 / 3p 05.03.002	NHS10Gr00 05.05.000
7	6,25	1 x JCS525 / 10,0-D 19.02.150	FKD 6,25 kvar / 7 % 04.01.510	KS 12,5 kvar / K3-18ND10230 01.02.025	4	NH / RSUmB / Gr00 / 3p 05.03.002	NHS16Gr00 05.05.001
7	10,00	1 x JCP400 / 9,30-D 19.02.219	FKD 10,0 kvar / 7 % 04.01.501	KS 12,5 kvar / K3-18ND10230 01.02.025	10	NH / RSUmB / Gr00 / 3p 05.03.002	NHS25Gr00 05.05.002
7	12,50	1 x JCP400 / 11,7-D 19.02.221	FKD 12,5 kvar / 7 % 04.01.502	KS 12,5 kvar / K3-18ND10230 01.02.025	10	NH / RSUmB / Gr00 / 3p 05.03.002	NHS25Gr00 05.05.002
7	15,00	1 x JCP400 / 9,30-D 19.02.221 1 x JCP525 / 8,30-D 19.02.249	FKD 15 kvar / 7 % 04.01.512	KS 20,0 kvar / K3-24A00230 01.02.026	10	NH / RSUmB / Gr00 / 3p 05.03.002	NHS35Gr00 05.05.003
7	20,00	2 x JCP400 / 9,30-D 19.02.219	FKD 20,0 kvar / 7 % 04.01.503	KS 20,0 kvar / K3-24A00230 01.02.026	10	NH / RSUmB / Gr00 / 3p 05.03.002	NHS50Gr00 05.05.004
7	25,00	2 x JCP400 / 11,7-D 19.02.221	FKD 25,0 kvar / 7 % 04.01.504	KS 25,0 kvar / K3-32A00230 01.02.027	16	NH / RSUmB / Gr00 / 3p 05.03.002	NHS63Gr00 05.05.005
7	30,00	3 x JCP400 / 9,30-D 19.02.219	FKD 30,0 kvar / 7 % 04.01.505	KS 50,0 kvar / K3-62A00230 01.02.029	35	NH / RSUmB / Gr00 / 3p 05.03.002	NHS63Gr00 05.05.005
7	40,00	3 x JCS440 / 15,0-D 19.02.125	FKD 40,0 kvar / 7 % 04.01.506	KS 50,0 kvar / K3-62A00230 01.02.029	35	NH / RSUmB / Gr00 / 3p 05.03.002	NHS100Gr00 05.05.007
7	50,00	4 x JCP400 / 11,7-D 19.0.2221	FKD 50,0 kvar / 7 % 04.01.507	KS 50,0 kvar / K3-62A00230 01.02.029	50	NH / RSUmB / Gr00 / 3p 05.03.002	NHS125Gr00 05.05.008
14	2,50	1 x JCP525 / 4,17-D 19.02.275	FKD 2,50 kvar / 14 % 04.01.525	KS 12,5 kvar / K3-18ND10230 01.02.025	4	NH / RSUmB / Gr00 / 3p 05.03.002	NHS10Gr00 05.05.000
14	5,00	1 x JCP525 / 7,70-D 19.02.202	FKD 5,00 kvar / 14 % 04.01.526	KS 12,5 kvar / K3-18ND10230 01.02.025	4	NH / RSUmB / Gr00 / 3p 05.03.002	NHS10Gr00 05.05.000
14	6,25	1 x JCP480 / 7,20-D 19.02.210	FKD 6,25 kvar / 14 % 04.01.529	KS 12,5 kvar / K3-18ND10230 01.02.025	4	NH / RSUmB / Gr00 / 3p 05.03.002	NHS16Gr00 05.05.001
14	10,00	1 x JCS525 / 15,0-D 19.02.103	FKD 10,0 kvar / 14 % 04.01.528	KS 12,5 kvar / K3-18ND10230 01.02.025	10	NH / RSUmB / Gr00 / 3p 05.03.002	NHS25Gr00 05.05.002
14	12,50	1 x JCS525 / 12,5-D 19.02.180 1 x JCP525 / 5,90-D 19.02.270	FKD 12,5 kvar / 14 % 04.01.530	KS 12,5 kvar / K3-18ND10230 01.02.025	10	NH / RSUmB / Gr00 / 3p 05.03.002	NHS25Gr00 05.05.002
14	15,00	1 x JCS525 / 12,5-D 19.02.180 1 x JCP525 / 10,0-D 19.02.150	FKD 15 kvar / 14 % 04.01.563	KS 20,0 kvar / K3-24A00230 01.02.026	10	NH / RSUmB / Gr00 / 3p 05.03.002	NHS35Gr00 05.05.003
14	20,00	1 x JCS525 / 12,5-D 19.02.180 1 x JCS525 / 15,0-D 19.02.103“	FKD 20,0 kvar / 14 % 04.01.531	KS 25,0 kvar / K3-32A00230 01.02.027	10	NH / RSUmB / Gr00 / 3p 05.03.002	NHS50Gr00 05.05.004
14	25,00	3 x JCS525 / 12,5-D 19.02.180	FKD 25,0 kvar / 14 % 0401532	KS 50,0 kvar / K3-62A00230 01.02.029	16	NH / RSUmB / Gr00 / 3p 05.03.002	NHS63Gr00 05.05.005
14	30,00	3 x JCS525 / 15,0-D 19.02.103	FKD 30,0 kvar / 14 % 04.01.561	KS 50,0 kvar / K3-62A00230 01.02.029	35	NH / RSUmB / Gr00 / 3p 05.03.002	NHS63Gr00 05.05.005
14	40,00	1 x JCS525 / 12,5-D 19.02.180 3 x JCS525 / 15,0-D 19.02.103	FKD 40,0 kvar / 14 % 04.01.533	KS 50,0 kvar / K3-62A00230 01.02.029	35	NH / RSUmB / Gr00 / 3p 05.03.002	NHS100Gr00 05.05.007
14	50,00	1 x JCS525 / 12,5-D 19.02.180 4 x JCS525 / 15,0-D 19.02.103	FKD 50,0 kvar / 14 % 04.01.534	KS 50,0 kvar / K3-62A00230 01.02.029	50	NH / RSUmB / Gr00 / 3p 05.03.002	NHS125Gr00 05.05.008

Komponenten-Auswahltabelle für die Dynamische BLK

Dynamische Blindleistungskompensation							
Verdros-selungs-faktor %	Blind-leistung in kvar	Kondensator Artikel-Nr.	Filterkreisdrossel Artikel-Nr.	Thyristorsteller Artikel-Nr.	Kabel Querschnitt (mm²)	Sicherungsunterteil Artikel-Nr.	Sicherungseinsatz Artikel-Nr.
7	2,50	1 x JCP525 / 4,17-D 19.02.275	FKD 2,50 kvar / 7 % 04.01.500	TSM-LC10THY 01.02.504	4	NH / RSUmB / Gr00 / 3p 05.03.002	NH00/20A/Ultra Quick 05.05.068
7	5,00	1 x JCP525 / 8,33-D 19.02.249	FKD 5,00 kvar / 7 % 04.01.509	TSM-LC10THY 01.02.504	4	NH / RSUmB / Gr00 / 3p 05.03.002	NH00/20A/Ultra Quick 05.05.068
7	6,25	1 x JCS525 / 10,0-D 19.02.150	FKD 6,25 kvar / 7 % 04.01.510	TSM-LC10THY 01.02.504	4	NH / RSUmB / Gr00 / 3p 05.03.002	NH00/20A/Ultra Quick 05.05.068
7	10,00	1 x JCP400 / 9,30-D 19.02.219	FKD 10,0 kvar / 7 % 04.01.501	TSM-LC10THY 01.02.504	10	NH / RSUmB / Gr00 / 3p 05.03.002	NH00/25A/Ultra Quick 05.05.066
7	12,50	1 x JCP400 / 11,7-D 19.02.221	FKD 12,5 kvar / 7 % 04.01.502	TSM-LC10THY 01.02.504	10	NH / RSUmB / Gr00 / 3p 05.03.002	NH00/25A/Ultra Quick 05.05.066
7	15,00	1 x JCP400 / 9,30-D 19.02.221 1 x JCP525 / 8,30-D 19.02.249	FKD 15 kvar / 7 % 04.01.512	TSM-LC25THY 01.02.505	10	NH / RSUmB / Gr00 / 3p 05.03.002	NH00/50A/Ultra Quick 05.05.065
7	20,00	2 x JCP400 / 9,30-D 19.02.219	FKD 20,0 kvar / 7 % 04.01.503	TSM-LC25THY 01.02.505	10	NH / RSUmB / Gr00 / 3p 05.03.002	NH00/50A/Ultra Quick 05.05.065
7	25,00	2 x JCP400 / 11,7-D 19.02.221	FKD 25,0 kvar / 7 % 04.01.504	TSM-LC25THY 01.02.505	16	NH / RSUmB / Gr00 / 3p 05.03.002	NH00/63A/Ultra Quick 05.05.061
7	30,00	3 x JCP400 / 9,30-D 19.02.219	FKD 30,0 kvar / 7 % 04.01.505	TSM-LC50THY 01.02.503	35	NH / RSUmB / Gr00 / 3p 05.03.002	NH00/63A/Ultra Quick 05.05.061
7	40,00	3 x JCS440 / 15,0-D 19.02.125	FKD 40,0 kvar / 7 % 04.01.506	TSM-LC50THY 01.02.503	35	NH / RSUmB / Gr00 / 3p 05.03.002	NH00/100A/Ultra Quick 05.05.064
7	50,00	4 x JCP400 / 11,7-D 19.0.2221	FKD 50,0 kvar / 7 % 04.01.507	TSM-LC50THY 01.02.503	50	NH / RSUmB / Gr00 / 3p 05.03.002	NH00/125A/Ultra Quick 05.05.062
14	2,50	1 x JCP525 / 4,17-D 19.02.275	FKD 2,50 kvar / 14 % 04.01.525	TSM-LC10THY 01.02.504	4	NH / RSUmB / Gr00 / 3p 05.03.002	NH00/20A/Ultra Quick 05.05.068
14	5,00	1 x JCP525 / 7,70-D 19.02.202	FKD 5,00 kvar / 14 % 04.01.526	TSM-LC10THY 01.02.504	4	NH / RSUmB / Gr00 / 3p 05.03.002	NH00/20A/Ultra Quick 05.05.068
14	6,25	1 x JCP480 / 7,20-D 19.02.210	FKD 6,25 kvar / 14 % 04.01.529	TSM-LC10THY 01.02.504	4	NH / RSUmB / Gr00 / 3p 05.03.002	NH00/20A/Ultra Quick 05.05.068
14	10,00	1 x JCS525 / 15,0-D 19.02.103	FKD 10,0 kvar / 14 % 04.01.528	TSM-LC10THY 01.02.504	10	NH / RSUmB / Gr00 / 3p 05.03.002	NH00/25A/Ultra Quick 05.05.066
14	12,50	1 x JCS525 / 12,5-D 19.02.180 1 x JCP525 / 5,90-D 19.02.270	FKD 12,5 kvar / 14 % 04.01.530	TSM-LC10THY 01.02.504	10	NH / RSUmB / Gr00 / 3p 05.03.002	NH00/25A/Ultra Quick 05.05.066
14	15,00	1 x JCS525 / 12,5-D 19.02.180 1 x JCP525 / 10,0-D 19.02.150	FKD 15 kvar / 14 % 04.01.563	TSM-LC25THY 01.02.505	10	NH / RSUmB / Gr00 / 3p 05.03.002	NH00/50A/Ultra Quick 05.05.065
14	20,00	1 x JCS525 / 12,5-D 19.02.180 1 x JCS525 / 15,0-D 19.02.103	FKD 20,0 kvar / 14 % 04.01.531	TSM-LC25THY 01.02.505	10	NH / RSUmB / Gr00 / 3p 05.03.002	NH00/50A/Ultra Quick 05.05.065
14	25,00	3 x JCS525 / 12,5-D 19.02.180	FKD 25,0 kvar / 14 % 0401532	TSM-LC25THY 01.02.505	16	NH / RSUmB / Gr00 / 3p 05.03.002	NH00/63A/Ultra Quick 05.05.061
14	30,00	3 x JCS525 / 15,0-D 19.02.103	FKD 30,0 kvar / 14 % 04.01.561	TSM-LC50THY 01.02.503	35	NH / RSUmB / Gr00 / 3p 05.03.002	NH00/63A/Ultra Quick 05.05.061
14	40,00	1 x JCS525 / 12,5-D 19.02.180 3 x JCS525 / 15,0-D 19.02.103	FKD 40,0 kvar / 14 % 04.01.533	TSM-LC50THY 01.02.503	35	NH / RSUmB / Gr00 / 3p 05.03.002	NH00/100A/Ultra Quick 05.05.064
14	50,00	1 x JCS525 / 12,5-D 19.02.180 4 x JCS525 / 15,0-D 19.02.103	FKD 50,0 kvar / 14 % 04.01.534	TSM-LC50THY 01.02.503	50	NH / RSUmB / Gr00 / 3p 05.03.002	NH00/125A/Ultra Quick 05.05.062

Zubehör

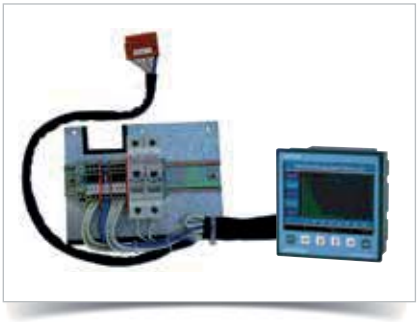
Dynamische Blindleistungskompensation

Thyristor-Regelmodule		
Artikel	**Gewicht in kg**	**Artikel-Nr.**
Regelmodul mit Regler Prophi® 6T (für 6 Kondensatorstufen) Sicherungstrennschalter, Wandlerstromklemmen und 2 m Anschlusskabel (wird auf dem Kondensatormodul montiert)	3	**50.10.003**
Regelmodul mit Regler Prophi® 12T (für 12 Kondensatorstufen) Sicherungstrennschalter, Wandlerstromklemmen und 2 m Anschlusskabel (wird auf dem Kondensatormodul montiert)	3	**50.10.004**

Befestigungsschienen		
Artikel	**Gewicht in kg**	**Artikel-Nr.**
Satz Befestigungsschienen links / rechts (für Rittal-Schränke MO84)	1	**50.00.100**
Satz Befestigungsschienen links / rechts (für Rittal-Schränke MO86)	1,5	**50.00.101**

Passive Oberschwingungsfilter – Zubehör

Regelmodule	
Artikel	**Artikel-Nr.**
Regelmodul mit Regler Prophi® 6R, 6 Stufen (Relaisausgänge) Sicherungstrennschalter, Wandlerstromklemmen und 2 m Anschlusskabel (wird auf dem Kondensatormodul montiert)	**50.80.003**
Regelmodul mit Regler Prophi® 12R, 12 Stufen (Relaisausgänge) Sicherungstrennschalter, Wandlerstromklemmen und 2 m Anschlusskabel (wird auf dem Kondensatormodul montiert)	**50.80.004**



Befestigungsschienen von Einschubmodulen in Rittal-Schaltschränken	
Artikel	**Artikel-Nr.**
Satz Befestigungsschienen links / rechts (für Rittal-Schränke MO84)	**50.00.100**
Satz Befestigungsschienen links / rechts (für Rittal-Schränke MO86)	**50.00.101**

Oberschwingungsanalysator mit Ethernetanschluss		
Artikel		**Artikel-Nr.**
UMG 508	Mit Display in Fronteinbau	**52.21.001**
UMG 604E	Hutschienenmontage	**52.16.002**

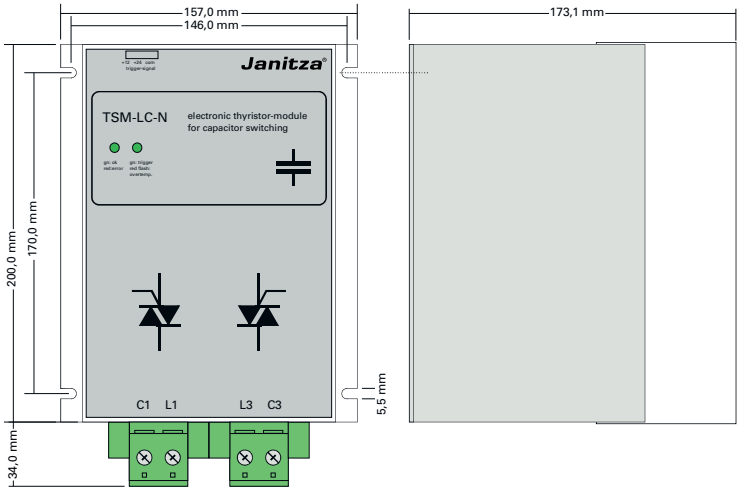
Andere Varianten siehe Hauptkatalog Kapitel 02 „Energie- und Spannungsqualitäts-Messtechnik".

Elektronische Leistungsschalter (Thyristorsteller)

Hauptmerkmale

- Einsatzgebiete: Dynamische Kompensation schneller Prozesse (Pressen, Schweißmaschinen, Aufzügen, Kraftanlagen, Windkraftanlagen usw.)
- Bauteil für den Aufbau von dynamischen Kompensationsanlagen
- Optimierung des Schaltverhaltens durch mikroprozessorgesteuerte Anpassung an unverdrosselte oder verdrosselte Kondensatorabzweige
- Keine Verschleißteile
- Überwachung von Spannung, Phase, Temperatur
- Verzögerungsfreies Schalten
- Keine Netzrückwirkungen durch Schalthandlungen (Transienten)
- Keine Hilfsspannung erforderlich
- Wartungsfrei
- Lange Lebensdauer
- Keine Schaltgeräusche
- Verbesserte Anschlusstechnik (Stecker)
- Verbessertes Temperaturmanagement

Maßbild



Technische Daten

Nennleistung in kvar	Nennspannung in V (50/60 Hz)	Ansteuerung in V DC	Typ	Abmessungen in mm (B x H x T)	Absicherung „superflink" in A	Gewicht in kg	Artikel-Nr.
12,5	400	10 – 24	TSM-LC 10 THY (400 V / 12,5 kvar)	162 x 150 x 75	35	1,75	**01.02.504**
25	400	10 – 24	TSM-LC-N 25 THY (400 V / bis 25 kvar)	157 x 200 x 173	63	4,80	**01.02.516**
50	400	10 – 24	TSM-LC-N 50 THY (400 V / bis 50 kvar)	157 x 200 x 173	125	4,80	**01.02.515**
50 – 85	400 – 690	10 – 24	TSM-LC-N690 THY (690 V / bis 50 kvar)	157 x 200 x 190	125	4,80	**01.02.514**

09 Dienstleistungen

Dienstleistungen Seite 313

- Schulungen GridVis®-Software
- Inbetriebnahmen
- Sonstige Dienstleistungen
- Überprüfung der Spannungsqualität und der IT-gerechten Energieverteilung
- Netzanalysatoren-Leihgeräte
- Analyse und Bemessung einer Blindleistungskompensationsanlage
- BLK-Wartung mit Leistungen gemäß Wartungsvertrag
- TeamViewer-Sitzungen
- Fernwartungsverträge auf Jahresbasis
- Kalibrierung mit Kalibrierreporten

EN 50160 / ISO 50001
Made in Germany

Von der Planung bis zur Inbetriebnahme

Nachdem wir Ihre technische Lösung ausgearbeitet, ausgeführt und in Betrieb genommen haben, unterstützen wir Sie gerne weiter:

- Schulung Ihrer Mitarbeiter
- Inbetriebnahme, Wartung und Betreuung der Systeme
- Regelmäßige Trainings für den sicheren Umgang mit Energiemanagement, Netzqualität sowie unseren Produkten und Systemlösungen
- Vorort-Netzanalysen bestehender Systeme

Schulungen: GridVis®-Software

GridVis® ist ein elementarer Baustein für Ihr Energiemanagement- und Spannungsqualitätsmonitoring-System. GridVis® dient sowohl zur Programmierung und Konfiguration der Netzanalysatoren, Universalmessgeräte, Datensammler und Blindleistungsregler als auch zur Auslesung, Speicherung, Anzeige, Verarbeitung, Analyse und Auswertung der Messdaten. Obwohl GridVis® eine äußerst intuitiv zu bedienende Software darstellt, sollte der große Funktionsumfang beachtet werden. Um Ihren Mitarbeitern einen schnellen und effizienten Einstieg zu sichern, empfehlen wir zumindest eine GridVis®-Basis Schulung für einen Tag.

Ziele dieser Schulung sind:

- Einstieg in die Software GridVis®
- Installation der **GridVis®-Enterprise als Vollversion zu Trainingszwecken** auf einem kundeneigenen Laptop. Der Laptop muss für die Installation der Software Administratorenrechte haben!
- Beherrschung der wichtigsten Grundfunktionen der Software GridVis®

Diese Schulung beinhaltet:

- Einrichten des Programms
- **Erstellen einer Benutzerverwaltung**
- Anlegen von Projekten
- Anlegen von UMG-Messgeräten
- Anlegen von unternehmensspezifischen Strukturen
- Konfiguration von UMG-Messgeräten
- Konfiguration der TCP/IP und Modbusverbindungen
- Abrufen von Online-Messwerten
- Abrufen und Speichern von historischen Werten
- Grafische Anzeige der Messwerte
- Anlegen von Graphensets und Topologien
- Einstellen von Schwellenwerten (mögliche Alarmmeldewege)
- Reporte / Kosten- und Qualitätsreport
- Zugriff und Konfiguration auf die UMGs via Webbrowser
- Folgende Themen werden nur kurz angedeutet
  und nicht detailliert geschult:
  - Programmierung der UMGs mit Jasic®
  - APPs

Schulungen	
Bezeichnung	**Artikel-Nr.**
GridVis®-Basis-Schulung für Einsteiger: 1 Tag; Mindestteilnehmer: 6 Personen	**51.01.001**
GridVis® Intensiv-Schulung für Power-User: 2 Tage; Mindestteilnehmer: 6 Personen Voraussetzung: Grundkenntnisse GridVis® vorhanden	**51.01.002**
Grafische Programmierung mit Jasic®: 1 Tag; Mindestteilnehmer: 6 Personen Voraussetzung: Grundkenntnisse GridVis®	**51.01.003**
Inhouse-Schulungen vor Ort	**51.01.004**

Inbetriebnahmen

Janitza hat jahrzehntelanges Know-how auf dem Gebiet der Energiemesstechnik und kompletter Monitoringsysteme. Gerne unterstützen wir Sie von der Konzepterstellung bis zur Inbetriebnahme Ihrer Monitoringlösungen. Dies umfasst die komplette Bandbreite an Aufgaben:

- Installation der GridVis®-Systemsoftware
- Anlegen von Kundenprojekten in der GridVis® mit Messstellenstruktur
- Parametrierung der ins System einzubindenden Messgeräte, Datenlogger und sonstigen Komponenten nach Kundenvorgabe (Formular VBI zur Vorbereitung)
- Überprüfung der Busfunktion und Erreichbarkeit der Messgeräte
- Aufbau von Graphensets
- Aufbau von Topologieansichten
- Kurzeinweisung des Bedienerpersonals in den Umgang mit den Hard- und Softwarekomponenten des Janitza Energie-Management-Systems
- Offizielle Systemübergabe

Inbetriebnahme	
Bezeichnung	**Artikel-Nr.**
Anlegen eines **Kundenprojektes inkl. Messstellenstruktur** (Baumstruktur) mit Einbindung von bis zu 20 Geräten in eine bestehende IT-Struktur mit eingerichteter Datenbank	**51.01.005**
Anlegen eines **Kundenprojektes inkl. Messstellenstruktur** (Baumstruktur) mit Einbindung von bis zu 100 Geräten in eine bestehende IT-Struktur mit eingerichteter Datenbank	**51.01.006**
Anlegen eines **Kundenprojektes inkl. Messstellenstruktur** (Baumstruktur) mit Einbindung von mehr als 100 Geräten in eine bestehende IT-Struktur mit eingerichteter Datenbank	**51.01.007**

GridVis®-Energy Dienstleistungen

GridVis®-Energy Dienstleistungen	
Bezeichnung	**Artikel-Nr.**
GridVis®-Energy Wartung Typ 1 Jährlicher Wartungsvertrag inklusive Support und vierteljährlicher System-Überprüfung. Beinhaltet das Einspielen notwendiger Updates ohne neue GridVis®-Energy-Funktionen. Fahrzeiten, Kilometergeld, Spesen und Übernachtungskosten werden separat nach Aufwand berechnet.	**51.01.064**
GridVis®-Energy Wartung Typ 2 Jährlicher Wartungsvertrag inklusive Support und vierteljährlicher System-Überprüfung. Beinhaltet das Einspielen notwendiger Updates inklusive neuer GridVis®-Energy-Funktionen. Fahrzeiten, Kilometergeld, Spesen und Übernachtungskosten werden separat nach Aufwand berechnet.	**51.01.065**
TeamViewer Aktuelle TeamViewer Version für GridVis®-Energy Server	**51.01.066**
TeamViewer Support Support via TeamViewer (pro 1/2 Stunde)	**51.01.050**
Konfiguration TeamViewer Beinhaltet die Einrichtung der TeamViewer Host-Verbindung auf dem GridVis®-Energy Server	**51.01.067**
Projekt Dokumentation Beinhaltet die technische Dokumentation des Projektes inklusive Infrastrukturschema der Messgeräte. Tagespauschale.	**51.01.068**
Erstellung Dashboard / Templates Erstellung von kundenspezifischen Dashboards und Templates für die GridVis®-Energy nach Aufwand. Der Kunde stellt ein Lastenheft zur Verfügung. Tagespauschale.	**51.01.061**
Erstellung Widgets Erstellung von kundenspezifischen Widgets für die GridVis®-Energy nach Aufwand. Der Kunde stellt ein Lastenheft zur Verfügung. Tagespauschale.	**51.01.062**
Einweisung GridVis®-Energy Einweisung in die Benutzerverwaltung, Dashboards und Templateerstellung, Templatezuweisung, Erläuterung aller Widgets per Remote oder vor Ort. Fahrzeiten, Kilometeranzahl, Spesen und Übernachtungskosten werden separat nach Aufwand berechnet.	**51.01.063**

Energy-Portal Dienstleistungen

Energy-Portal Dienstleistungen	
Bezeichnung	**Artikel-Nr.**
Erstellung Dashboard / Templates Erstellung von kundenspezifischen Dashboards und Templates für das Energy-Portal nach Aufwand. Der Kunde stellt ein Lastenheft zur Verfügung. Tagespauschale.	**51.01.061**
Erstellung Widgets Erstellung von kundenspezifischen Widgets für das Energy-Portal nach Aufwand. Der Kunde stellt ein Lastenheft zur Verfügung. Tagespauschale.	**51.01.062**

Sonstige Dienstleistungen

Sonstige Dienstleistungen	
Bezeichnung	**Artikel-Nr.**
Anlegen einer Kostenstellenerfassung mit virtuellen Geräten und spezifischen Auswertungen / Reporten	**51.01.008**
Erstellung von APPs und / oder Jasic®-Programmierung	**51.01.009**
Anpassung einer UMG-Gerätehomepage	**51.01.010**
Projektierung eines Energiemonitoring- bzw. Spannungsqualitätsmonitoring-Systems Besprechung und Analyse des Istzustandes vor Ort, Ausarbeitung einer kundenspezifischen Lösung	**51.01.011**
Wartung eines Energiemonitoring- bzw. Netzqualitätsmonitoring-Systems mit Überprüfung von Kommunikationsparametern, Plausibilitätsanalyse der Messwerte, Gerätefirmware- und GridVis®-Upgrades ...	**51.01.012**
Integrationstest von generischen Modbus-Geräten	**51.01.014**

Überprüfung der Spannungsqualität und der IT-gerechten Energieverteilung

Energie- und Anlagen-Check: Überprüfung der Energiequalität und TNS-System-gerechten Elektroinstallation für IT- und andere Anlagen.

Um Schäden und Störungen in Anlagen vorzubeugen, muss eine Verknüpfung mit fehlerfreien elektrischen Versorgungssystemen geschaffen werden. Wird diese Einheit nicht gebildet, können sich Fehler negativ auf Betriebsmittel auswirken. Zu solchen Betriebsmitteln zählen insbesondere sensible Betriebsmittel, wie z.B. Datenübertragungssysteme, SPS-Steuerungen, aber auch Versorgungsleitungen für Gas- und Wasser (Wechselstromkorrosion).

Erscheinungen wie Störungen des IT-Systems durch EMV-Probleme, Schäden von Anlagen durch gefährliche Energiespitzen, aber auch stark beschleunigte Korrosionserscheinungen an Gebäuden können zu schweren Schäden und Produktionsausfällen führen. Ebenso ist die persönliche Sicherheit der Mitarbeiter bzw. der Anlagen gefährdet.

Abb.: Vermeidung von vagabundierenden Strömen auf Datenleitungen

Abb.: Korrosionen von Rohrleitungen

Leistungsumfang

- Messung sowie Analyse des elektrischen Versorgungssystems
- Erkennen von potenziellen Fehlerquellen und Störfaktoren
- Erstellung eines detaillierten Berichts, welcher Auskunft über den Istzustand der Anlage gibt
- Erstellung eines Maßnahmenkataloges zur Verbesserung und Optimierung der Energieversorgung
- Weitere optionale Maßnahmen wie thermografische Untersuchungen, Online-Überwachungen einschließlich sich wiederholender Berichterstattungen, Anlagen-Monitoring zur Überwachung der verbesserten Anlagen usw. auf Anfrage

Nutzen

- Hohe Betriebssicherheit
- Reduzierung von Produktionsausfallzeiten
- Konkretisierung des Anlagenzustandes
- Schnelle Übersicht über Störquellen
- Eindeutige Fehlerquellenanalyse
- Frühzeitiges Erkennen von Anlagenproblemen
- Kostenstellenoptimierung von Beschaffungsmaterial und Reparaturen
- Verlängerte Lebensdauer der Maschinen und Anlagen
- Zügige Übertragung aller Daten
- Reporte zu Schadensereignissen
- Verbesserung des Personen- und Anlagenschutzes

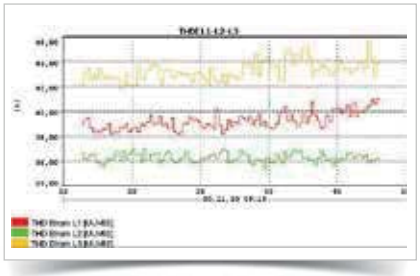


Abb.: Erhitzung von Neutralleitern durch zu hohe Stromoberschwingungen

Kundenseitige Voraussetzungen zur Durchführung

- Spannungswandler und Stromwandler zur Messung im Mittelspannungsnetz müssen vorhanden sein
- Anwesenheit des Anlagenverantwortlichen oder in dessen Abwesenheit die seines Vertreters

Sonstige Dienstleistungen	
Bezeichnung	**Artikel-Nr.**
Vorort-Spannungsqualitätsanalyse eines bestehenden Systems Umfangreiche Netzdatenerfassung mit Aufzeichnung von Störquellen, Bewertung der Netzqualität nach EN-Norm, der Grunddaten (u.a. U, I, P, Q, S, cos phi), der kritischen Netzparameter (u.a. Oberschwingungen, Flicker, Transienten) sowie Kompensationsauslegung	**51.01.013**

Netzanalysatoren-Leihgeräte

Wer kennt die Probleme von Netzrückwirkungen verursacht durch nicht lineare Verbraucher nicht?

Typische Probleme wie defekte LED-Lampen, explodierte Kondensatoren, kurze Lebenszeiten von Umrichtern oder sonstigen elektrischen Verbrauchern, Flicker-Erscheinungen, Fertigungsausfälle wegen Spannungseinbrüchen usw. sind in der Praxis häufig zu beobachten. Bei konkreten Spannungsqualitätsproblemen, in denen keine fest installierten Netzanalysatoren vorhanden sind, bieten wir mobile Netzanalysatoren der MRG-(UMG-)Baureihe für eine temporäre Messung und Fehleranalyse an. Im Messkoffer, ebenso wie bei den fest installierten UMG-Messgeräten, wird die Netzvisualisierungssoftware GridVis®-Basic zur Verfügung gestellt. Damit ist keine zeitraubende Einarbeitungszeit notwendig.

Abb.: MRG-Messkoffer

Sonstige Dienstleistungen	
Bezeichnung	**Artikel-Nr.**
Leihgerät Spannungsqualitätsanalysator MRG 511 Flex für Spannungsqualitätsanalysen nach EN 50160, mit Farbgrafikdisplay • Leihgerät über eine Woche Umfangreiche Netzdatenerfassung und Aufzeichnung von Störungen • Auswertung mit der GridVis®-Software Bewertung der Netzqualität nach EN 50160, der Grunddaten (u.a. U, I, P, Q, S, cos phi), der kritischen Netzparameter (u.a. Oberschwingungen, Flicker, Transienten) • Inkl. Rogowski-Spule, Artikel-Nr. 15.03.604 (Ø 95 mm) oder 15.03.605 (Ø 190 mm). Die Größe der Rogowski-Spule ist bei der Bestellung mit anzugeben.	**51.01.016**
Leihgerät Netzanalysator MRG 508 Flex für Netzanalysen, mit Farbgrafikdisplay • Leihgerät über eine Woche Umfangreiche Netzdatenerfassung und Aufzeichnung von Störungen • Auswertung mit der GridVis®-Software Bewertung kritischer Netzparameter (u.a. Oberschwingungen, Kurzzeitunterbrechungen usw.) • Inkl. Rogowski-Spule, Artikel-Nr. 15.03.604 (Ø 95 mm) oder 15.03.605 (Ø 190 mm). Die Größe der Rogowski-Spule ist bei der Bestellung mit anzugeben.	**51.01.021**

Analyse und Bemessung einer Blindleistungskompensationsanlage

Tagesblindleistungs-Check – ökonomische Überprüfung einer Blindleistungskompensation

Bei der Feststellung von hohen Blindarbeitskosten ist es empfehlenswert zu überprüfen, ob durch eine Blindleistungskompensationsanlage die entstandenen Kosten eingespart werden können.

Für die Auslegung einer solchen Anlage werden zunächst die Rechnungsdaten des Energieversorgers herangezogen. Übersteigt die Blindleistungskompensationsanlage 100 kvar, sollten die vor Ort installierten Netzgegebenheiten bezüglich potenzieller Oberschwingungsbelastungen ermittelt werden. Die notwendigen Daten werden hierbei mithilfe einer dreiphasigen Messung à 24 Stunden bei Lastbetrieb bestimmt. Somit lässt sich die Wirtschaftlichkeit der Blindleistungskompensationsanlage wie auch die Bemessung der Oberschwingungsbelastung überprüfen.

Abb.: Kompensationsanlage geschlossen

Leistungsumfang

- Installation der Messeinrichtung
- Dokumentation der Daten aus den Rechnungsunterlagen des Energieversorgers
- Aufnahme der örtlichen Gegebenheiten zur Installation
- Auswertung der ermittelten Ergebnisse in Form eines Kurzberichtes
- Abschlussbesprechung
- Angebot über die Zustellung einer ökonomischen Kompensationsanlage

Abb.: Kompensationsanlage offen

Nutzen

Kurze Amortisationszeiten, lange Lebensdauer und ökonomische Investitionen werden durch eine optimale, auf die Bedingungen und Anforderungen zugeschnittene Kompensationsanlage gewährleistet. Erfolgt jedoch eine falsche Auslegung, beispielsweise durch zu groß bzw. zu klein konzipierte Anlagen, führt dies zu erhöhten Investitionskosten und unkorrekt bemessenen Leistungen. Falsch bemessene Oberschwingungsbelastungen führen unter Umständen zu Resonanzen und einer geringeren Lebenserwartung der Kompensationsanlage.

Kundenseitige Voraussetzungen zur Durchführung

- Vorhandensein einer 230-V-Spannungsversorgung am Messpunkt
- Anwesenheit des Anlagenverantwortlichen oder in dessen Abwesenheit die seines Vertreters

Sonstige Dienstleistungen	
Bezeichnung	**Artikel-Nr.**
Tagesblindleistungs-Check	**51.01.023**

BLK-Wartung mit Leistungen gemäß Wartungsvertrag

Jahresblindleistungs-Check – Funktions- und Sicherheitsprüfung einer Kompensationsanlage

Mithilfe von Blindleistungskompensationsanlagen kann einerseits die Berechnung von überflüssigen Blindenergiekosten durch den Energieversorger vermieden und andererseits die Optimierung der Energiekosten garantiert werden. Zudem wird eine Verbesserung der Spannungsqualität durch verdrosselte Kompensationsanlagen gewährleistet, da Oberschwingungsströme effektiv aus dem Netz gefiltert werden können. Die einmal im Jahr zu erfolgende Prüfung der Kompensationsanlage stellt eine lange Lebensdauer sowie eine optimale Leistungsfähigkeit sicher.

Leistungsumfang

- Visuelle Kontrolle der Anlage, welche folgende Punkte beinhaltet: Bauteile, Schütze, Ventilatoren, Anschlüsse, Sammelschienen, Leitungen, Überprüfung der Gehäuse auf Beschädigungen bzw. Verformungen
- Das regelmäßige Beseitigen von Staub und Verschmutzungen beugt Kriechstreckenbildung und Kurzschlüssen vor und stellt die Luftkühlung sicher
- Messung und Protokollierung der Leistungswerte zur Funktionsprüfung
- Erstellen eines Prüfberichtes zum Istzustand der Anlage
- Weitere Maßnahmen: thermografische Überprüfung usw.

Nutzen

Durch eine konsequente Pflege und die Sicherstellung der Funktionsfähigkeit der Anlage werden der gewünschte Nutzeffekt und folgende Vorteile erzielt:

- Vermeidung der Berechnung von Blindenergiekosten auf monatlicher Basis, z.B. können in Deutschland bei ökonomischer Auslegung einer Kompensationsanlage mit 300 kvar bis zu 500 € pro Monat eingespart werden
- Nur eine sorgfältig gepflegte Anlage garantiert eine hohe Lebenserwartung; unzureichend gepflegte Anlagen können überdies ein Sicherheitsrisiko darstellen
- Sehr geringe Amortisationszeiten von nur 1 bis 2 Jahren können durch eine funktionstüchtige Kompensationsanlage gewährleistet werden

Sonstige Dienstleistungen	
Bezeichnung	**Artikel-Nr.**
Jahresblindleistungs-Check	**51.01.024**
BLK-Wartung mit Leistungen laut Wartungsvertrag	**51.01.017**

TeamViewer-Sitzungen

Unsere Ingenieure und Servicetechniker haben langjährige Erfahrung und können Sie bei Problemen und neuen Aufgaben über eine Remotesitzung häufig unproblematisch und äußerst effizient unterstützen. Zudem sind auch Inbetriebnahmen und Schulungen per Fernwartung möglich.

Sonstige Dienstleistungen	
Bezeichnung	**Artikel-Nr.**
TeamViewer-Sitzungen	51.01.050

Fernwartungsverträge auf Jahresbasis

Sichern Sie sich ab und lassen Ihr Monitoring- bzw. Energiemanagementsystem einmal jährlich überprüfen und halten es auf dem neuesten Stand der Technik! Janitza Fernwartungsverträge beinhalten unter anderem folgende Leistungen:

- Datenbank: Erreichbarkeit, Größe, verfügbarer Speicher
- Erreichbarkeit der Messgeräte
- Einstellung der Messgeräte
- Verifizierung der aufgezeichneten Messdaten
- Testberichte laufen lassen
- Unter Umständen Upgrade der GridVis®-Systemsoftware
- Unter Umständen Upgrade der UMG-Firmware

Sonstige Dienstleistungen	
Bezeichnung	**Artikel-Nr.**
Fernwartungsverträge auf Jahresbasis	51.01.060

Kalibrierung mit Kalibrierreporten

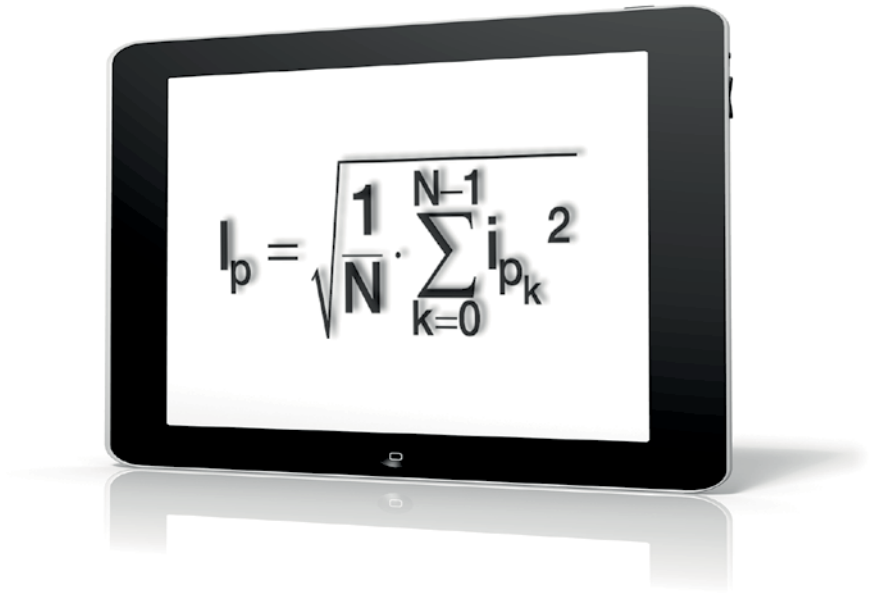
Eine Kalibrierung beinhaltet die folgenden Leistungen:
- Sichtkontrolle auf äußere Beschädigungen
- Öffnen des Gerätes und Sichtkontrolle auf sichtbare Beschädigungen der Elektronik und Leiterbahnen
- Umfangreiche Funktionskontrolle mit einer automatischen Prüfung
- Firmware Update
- Kalibrierung
- Hochspannungstest (Sicherheitsüberprüfung)
- Lieferung eines Werkskalibrations-Protokolls

Sonstige Dienstleistungen	
Bezeichnung	**Artikel-Nr.**
Kalibrierung mit Kalibrierreporten	nicht erforderlich

10 Technischer Anhang

Technischer Anhang Seite 325

- Gültige Normen
- Energie(daten)management – oder warum ISO 50001 nicht alles ist
- MID – Messgeräte-Richtlinie
- Überblick über die verschiedenen Spannungsqualitäts-Parameter
- RCM (Residual Current Monitoring) – Fehlerstrom- oder Differenzstrommessung
- Kontinuierliche Messung
- Messen, berechnen, speichern – Ringpuffer war gestern!
- Formelsammlung (für UMG-Messgeräte)
- Allgemeine Informationen zu Stromwandlern
- Überspannungskategorien
- Kommunikation über die RS485-Schnittstelle
- Ports, Protokolle und Verbindungen
- Grundlagen zur Blindleistungskompensation
- Schutzarten nach EN 60529
- Voraussetzung und Bestätigung für Inbetriebnahmen (VBI)


$I_p = \sqrt{\frac{1}{N} \cdot \sum_{k=0}^{N-1} i_{p_k}^2}$

EN 50160 / ISO 50001
Made in Germany

Gültige Normen

Janitza entwickelt, fertigt und prüft seine Messgeräte und Produkte gemäß international gültigen Normen und Richtlinien. Die wichtigsten nationalen und internationalen Normen im Zusammenhang mit unseren Produkten, Lösungen und Anwendungen sind wie folgt:

Allgemeine Normen und EMV-Normen:

- IEC/EN 60868-0: Beurteilung der Flickerstärke.
- IEC/EN 61000-2-2: Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV): Umgebungsbedingungen; Verträglichkeitspegel für niederfrequente, leitungsgeführte Störgrößen und Signalübertragung in öffentlichen Niederspannungsnetzen.
- IEC/EN 61000-2-4: Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV): Umgebungsbedingungen; Verträglichkeitspegel für niederfrequente, leitungsgeführte Störgrößen in Industrieanlagen.
- IEC/EN 61000-3-2: Grenzwerte für Oberschwingungsströme für Elektrogeräte mit einer Stromaufnahme < 16 A je Leiter.
- IEC/EN 61000-3-3: Grenzwerte – Begrenzung von Spannungsänderungen, Spannungsschwankungen und Flicker in öffentlichen Niederspannungsversorgungsnetzen für Geräte mit einem Bemessungsstrom < = 16 A je Leiter, die keiner Sonderanschlussbedingung unterliegen.
- IEC/EN 61000-3-4: Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV): Grenzwerte – Begrenzung der Aussendung von Oberschwingungsströmen in Niederspannungsversorgungsnetzen für Geräte und Einrichtungen mit Bemessungsströmen über 16 A.
- IEC/EN 61000-3-11: Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV): Grenzwerte – Begrenzung von Spannungsänderungen, Spannungsschwankungen und Flicker in öffentlichen Niederspannungsversorgungsnetzen; Geräte und Einrichtungen mit einem Bemessungsstrom < = 75 A, die einer Sonderanschlussbedingung unterliegen.
- IEC/EN 61000-3-12: Grenzwerte für Oberschwingungsströme, verursacht von Geräten und Einrichtungen mit einem Eingangsstrom > 16 A und ≤ 75 A je Leiter, die zum Anschluss an öffentliche Niederspannungsnetze vorgesehen sind.
- IEC/EN 61557-12: Elektrische Sicherheit in Niederspannungsnetzen bis AC 1000 V und DC 1500 V – Geräte zum Prüfen, Messen oder Überwachen von Schutzmaßnahmen.

Normen zur Spannungsqualität:

- EN 50160: Merkmale der Spannung in öffentlichen Elektrizitätsversorgungsnetzen.
- D-A-CH-CZ: Technische Regeln zur Beurteilung von Netzrückwirkungen in Deutschland, Österreich, der Schweiz und der Tschechischen Republik.
- TOR D2: Technische und organisatorische Regeln für Betreiber und Benutzer elektrischer Netze; Teil D: Besondere, technische Regeln; Hauptabschnitt D2: Richtlinie zur Beurteilung von Netzrückwirkungen.
- IEEE 519: (Recommended Practices and Requirements for Harmonics Control in Electrical Power Systems) als gemeinsame Empfehlung von EVUs und Betreibern zur Begrenzung der Auswirkungen nicht linearer Lasten durch Reduzierung von Oberschwingungen.
- ENGINEERING RECOMMENDATION: G5/4-1 (planning levels for harmonic voltage distortion to be used in the process for the connection of non-linear equipment) als Richtlinie der Energy Networks Association (UK) zur Begrenzung der Auswirkungen nicht linearer Lasten durch Reduzierung von Oberschwingungen am Übergabepunkt (PCC). Gültig in Großbritannien und Hongkong.
- IEEE1159-3 PQDIF: Recommended Practice for the Transfer of Power Quality Data (Datenaustauschformat für Spannungsqualitätsdaten).
- ITIC (CBEMA): Die ITI-Kurve des Information Technology Industry Council (ITI) repräsentiert die Widerstandsfähigkeit von Computern / Netzteilen in Bezug auf die Höhe und die Dauer von Spannungsstörungen.

Normen für PQM-Geräte (Spannungsqualitäts-Netzanalysatoren)

- IEC/EN 61000-4-2: Prüf- und Messverfahren – Prüfung der Störfestigkeit gegen die Entladung statischer Elektrizität.
- IEC/EN 61000-4-3: Prüf- und Messverfahren – Prüfung der Störfestigkeit gegen hochfrequente, elektromagnetische Felder.
- IEC/EN 61000-4-4: Prüf- und Messverfahren – Prüfung der Störfestigkeit gegen schnelle, transiente, elektrische Störgrößen / Burst.
- IEC/EN 61000-4-5: Prüf- und Messverfahren – Prüfung der Störfestigkeit gegen Stoßspannungen.
- IEC/EN 61000-4-6: Prüf- und Messverfahren – Störfestigkeit gegen leitungsgeführte Störgrößen, induziert durch hochfrequente Felder.
- IEC/EN 61000-4-7: Prüf- und Messverfahren – allgemeiner Leitfaden für Verfahren und Geräte zur Messung von Oberschwingungen und Zwischenharmonischen in Stromversorgungsnetzen und angeschlossenen Geräten.

- IEC/EN 61000-4-8: Prüf- und Messverfahren – Prüfung der Störfestigkeit gegen Magnetfelder mit energietechnischen Frequenzen.

- IEC/EN 61000-4-11: Prüf- und Messverfahren – Prüfung der Störfestigkeit gegen Spannungseinbrüche, Kurzzeitunterbrechungen und Spannungsschwankungen.

- IEC/EN 61000-4-15: Prüf- und Messverfahren – Flickermeter, Funktionsbeschreibung und Auslegungsspezifikation.

- IEC/EN 61000-4-30: Prüf- und Messverfahren – Verfahren zur Messung der Spannungsqualität.

Normen für Energiemessgeräte

- DIN EN 62053-21: Wechselstrom-Elektrizitätszähler. Besondere Anforderungen. Teil 21: Elektronische Wirkverbrauchszähler der Genauigkeitsklassen 1 und 2.

- DIN EN 62053-22: Wechselstrom-Elektrizitätszähler. Besondere Anforderungen. Teil 22: Elektronische Wirkverbrauchszähler der Genauigkeitsklassen 0,2 S und 0,5 S.

- DIN EN 62053-23: Wechselstrom-Elektrizitätszähler. Besondere Anforderungen. Teil 23: Elektronische Blindverbrauchszähler der Genauigkeitsklassen 2 und 3.

- DIN EN 62053-31: Einrichtungen zur Messung der elektrischen Energie (AC). Teil 31: Impulseinrichtungen für Induktionszähler oder elektronische Zähler (nur Zweidrahtsysteme).

- DIN EN 60529: Schutzarten durch Gehäuse (IP-Code).

Normen für Energiemanagement

- DIN ISO 50001: Energiemanagementsysteme – Anforderungen mit Anleitung zur Anwendung.

- DIN EN 16247-1: Beschreibt die Anforderungen an ein Energieaudit, das kleine und mittelständische Unternehmen (KMU) in die Lage versetzt, ihre Energieeffizienz zu verbessern und den Energieverbrauch zu reduzieren.

- DIN EN 16247-1: Energieaudits –Teil 1: Allgemeine Anforderungen; Möglichkeit für kleine und mittelständische Unternehmen (KMU) im Sinne der Empfehlung 2003/361/EG der Europäischen Kommission, die Anforderungen des Strom- und des Energiesteuergesetzes für den Spitzenausgleich zu erfüllen.

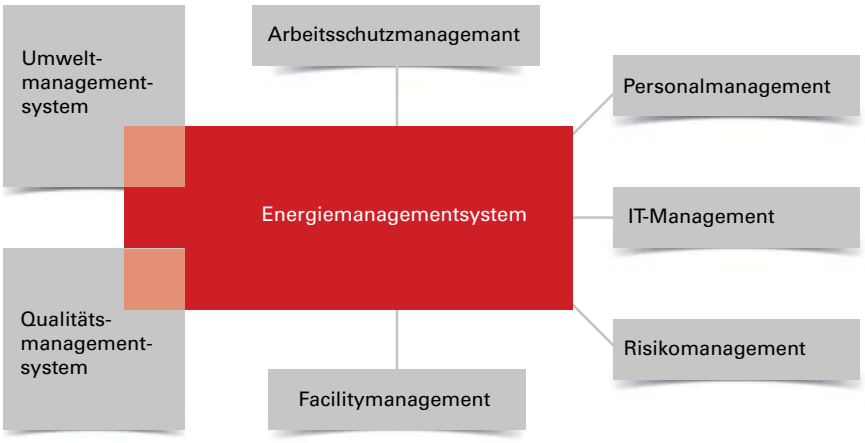
Energie(daten)management – oder warum ISO 50001 nicht alles ist.

Immer wieder werden wir mit der Frage konfrontiert: „Sie vertreiben doch Energiemanagementsysteme?!“ Die immer wieder gleiche Antwort lautet: „Jein“. Unser Produktportfolio umfasst Komponenten, Software und Lösungen für die Erfassung und Analyse energiebezogener Daten und stellt damit die Basis für eine Reihe von möglichen Aufgaben und Zielsetzungen und damit auch für ein Energiemanagementsystem dar.

ISO 50001

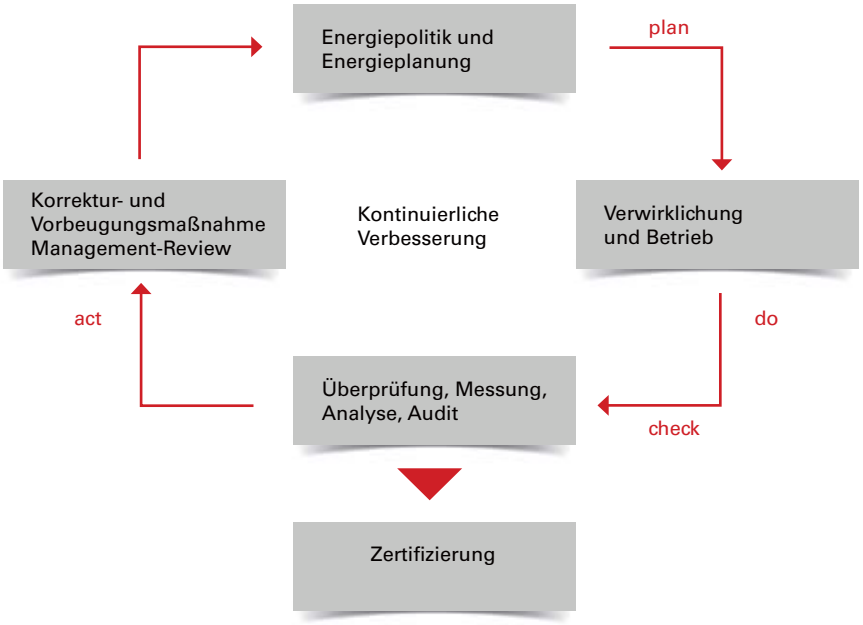
Die ISO 50001 ist die normative Grundlage für die Einführung eines Energiemanagementsystems. Wobei hier der Schwerpunkt auf dem Begriff Managementsystem liegt. Es handelt sich dabei, in Anlehnung an andere Managementsysteme wie ISO 9001 oder ISO 14001, um eine Methodik, Ziele zu setzen, diese systematisch umzusetzen und dabei den Faktor Zufall weitestgehend auszuschalten. Hierbei ist der Begriff „Ziel“ eher nach dem Motto „der Weg ist das Ziel“ zu verstehen.

Mit der Systematik PDCA oder Plan-Do-Check-Act wird ein KVP (kontinuierlicher Verbesserungsprozess) verfolgt, der schrittweise Prozesse und Vorgänge auf ihr Optimierungspotenzial untersucht sowie Maßnahmen und Verantwortlichkeiten und die dafür erforderlichen Ressourcen und Zeiträume festlegt. Die ISO 50001 gleicht in ihrem Aufbau der ISO 9001 oder auch der ISO 14001 und kann somit leicht in bereits bestehende Managementsysteme integriert werden, was den Aufwand für die Einführung deutlich erleichtert.



Das in dem Verfahren PDCA enthaltene Wort „Check“ zeigt auch gleich den Bezug zum Thema Messdatenerfassung und -auswertung oder anders ausgedrückt: Energie-Daten-Management – auf. Ohne Messung ist kein Soll-Ist-Vergleich, kein Benchmark möglich. Obwohl in der ISO 50001 keine eindeutigen Vorgaben bzgl. Umfang und Häufigkeit der Energiemessungen beschrieben sind, zeigt die Praxis, dass ohne ein Minimum an Messtechnik

zur kontinuierlichen Erfassung, zumindest für alle wesentlichen Verbraucher, Potenziale nur eingeschränkt ermittelt und Einsparziele daher nicht umfassend genug erreicht werden können. Kunden, welche ihre Zertifizierung mit einem Minimum an Messaufwand erreicht haben, erkennen während des laufenden PDCA-Prozesses den Nutzen einer umfangreicheren Messung über möglichst viele Verbraucher.



Unsere Messsysteme sind skalierbar einsetzbar und wachsen mit den Anforderungen des Kunden. Bestehende Strukturen können ebenso übernommen werden, wie umgekehrt unsere Messgeräte in bestehende Systeme eingebunden werden können.

Häufig wird im Zusammenhang mit der Einführung der ISO 50001 nach der Eichung und späteren Kalibrierung der Messgeräte gefragt. Die Norm schreibt weder das eine noch das andere vor. Messgeräte in Form von geeichten Zählern sind ebenso wenig vorgeschrieben wie eine Neukalibrierung der Messgeräte in regelmäßigen Abständen. Dies würde zudem einen nicht zu vertretenden Aufwand bedeuten, da digitale Messgeräte in der Regel nicht im eingebauten Zustand kalibriert werden können.

Das zu zertifizierende Unternehmen muss lediglich die Vergleichbarkeit der Messungen in den unterschiedlichen Zeiträumen sicherstellen und die Überprüfung, auf welchem Wege auch immer, dokumentieren. Für unsere Universalmessgeräte bedeutet das, dass bei bestimmungsgemäßem Gebrauch (Umgebungstemperatur!) die Messgenauigkeit nach Jahren immer noch größer ist als bei herkömmlichen Zählern im Auslieferungszustand. Für die Praxis empfehlen wir eine stichprobenhafte Vergleichs- bzw. Parallelmessung der Leistungs- und Arbeitswerte mit einem hochwertigen Messgerät wie z.B. unserem Messkoffer MRG 605 oder MRG 511 über die von uns angebotenen Stromwandlermessklemmleisten.

Wer benötigt überhaupt ISO 50001?

(aktuelle deutsche Gesetzeslage 2013)

EEG § 40 ff. – EEG-Umlage-Reduzierung

Unter bestimmten Voraussetzungen sind Unternehmen berechtigt, einen Antrag auf Reduzierung der EEG-Umlage zu stellen:

Infos zu Thema und Antragstellung erhalten Sie beim Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle: www.bafa.de

- Das Unternehmen muss dem produzierenden Gewerbe angehören
- Anteil der Stromkosten mindestens 14 % der Bruttowertschöpfung
- Der Jahresverbrauch muss mindestens 1 GWh pro Standort betragen
- **Ab einem Jahresverbrauch von 10 GWh ist eine Zertifizierung nach ISO 50001 zur Erlangung der Reduzierung nötig**

Die Regelung soll energieintensiven Unternehmen die internationale Wettbewerbsfähigkeit sichern. Aufgrund der Zunahme des Anteils der Erzeuger von erneuerbaren Energien wird die EEG-Umlage vermutlich weiter stark steigen, was für energieintensive Unternehmen in der Tat einen deutlichen Wettbewerbsnachteil bedeutet. Trotz aller Halbwahrheiten, die zu dem Thema in den Medien gestreut werden, zeigt die Praxis, dass der Löwenanteil aller Firmen, welche die EEG-Reduzierung beantragt und die Genehmigung dafür erhalten haben, tatsächlich zu den energieintensiven Firmen zählt und im internationalen Wettbewerb steht. Ein wesentlich größerer Anteil von Firmen mit einem hohen Stromverbrauch von > 1 GWh pro Jahr scheitert im Genehmigungsverfahren bereits an der 14 % Wertschöpfungs-Hürde.

Stromsteuergesetz § 10 – Spitzenausgleich

Unternehmen des produzierenden Gewerbes können nach § 10 StromStG unter bestimmten Voraussetzungen vom sogenannten Spitzenausgleich profitieren. Dabei kann dem Unternehmen die nach Anwendung des § 9b StromStG verbleibende Steuerlast erlassen oder erstattet werden. Diese „Entlastung in Sonderfällen“ (der sogenannte Spitzenausgleich) wird nur gewährt, soweit die Steuerbelastung 1.000 € im Kalenderjahr übersteigt (Selbstbehalt / Sockelbetrag). Die Höhe der Entlastung hängt von der Differenz der Stromsteuer, die über den Sockelbetrag hinausgeht, und der (fiktiven) Entlastung ab, die sich daraus ergibt, dass seit Einführung der Stromsteuer die Rentenversicherungsbeiträge gesunken sind (bei der allgemeinen Rentenversicherung von 20,3 % vor Einführung der Stromsteuer auf aktuell 18,9 %; bei einem Arbeitgeberanteil von 50 % bedeutete dies für Arbeitgeber im Jahr 2013 eine Senkung um 0,7 %; den „Unterschiedsbetrag“). Höchstens 90 % dieser Differenz werden erlassen, erstattet oder vergütet. Diese Berechnungsformel führt dazu, dass Unternehmen mit hohem Stromverbrauch und wenigen (rentenversicherungspflichtigen) Beschäftigten besonders vom Spitzenausgleich profitieren.

Anträge und Infos erteilen Ihnen die zuständigen Hauptzollämter: www.zoll.de

Seit 2013 ist für große Unternehmen zur Erlangung des Spitzenausgleichs der Nachweis eines nach ISO 50001 zertifizierten Energiemanagementsystems erforderlich. Für kleine und mittlere Unternehmen (KMU) genügt ein Energieaudit gemäß DIN EN 16247-1.

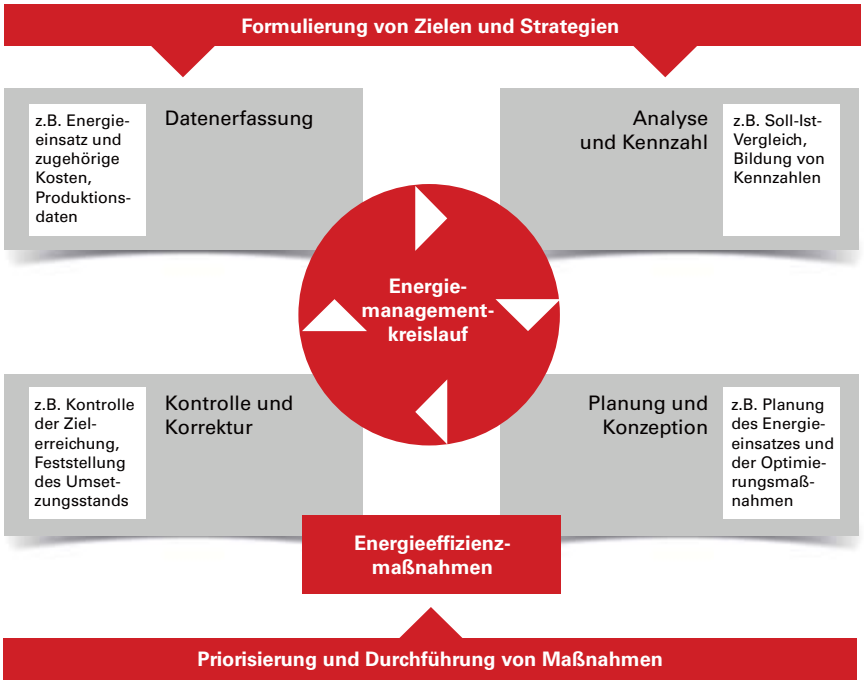
Aus der Praxis:

Geschäftsführer F. zu Betriebsleiter A.: „Wie viel Strom verbrauchen wir eigentlich?“ Betriebsleiter A.: „Weiß nicht so genau, auf alle Fälle eine ganze Menge!“ Geschäftsführer F.: „Sorgen Sie dafür, dass sich das ändert!“ Betriebsleiter A. zu Betriebselektriker M.: „Wir müssen mit den Stromkosten runter, kümmern Sie sich darum.“ Ein Jahr später. Geschäftsführer F. zu Betriebsleiter A.: „Die Stromkosten sind ja immer noch so hoch, wie kann das sein?“ Betriebsleiter A.: „Da muss ich M. fragen.“ Betriebsleiter A. zu Betriebselektriker M.: „Wir zahlen ja immer noch Stromkosten wie verrückt. Wie gibt es das, ich habe Ihnen doch gesagt, Sie sollen sich darum kümmern!“ Betriebselektriker M.: „ Ja Chef, aber das Geld für neue Antriebe hat mir der Controller gestrichen, dann war der Kollege vier Wochen krank und Sie wissen ja, das Tagesgeschäft, gnadenlos, dauern klingelt das Telefon und Hinz und Kunz will was von einem!“

... mit ISO 50001 wäre das nicht passiert!

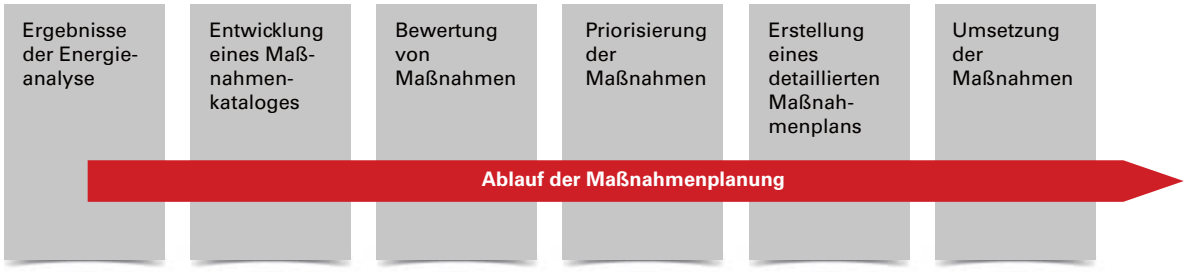
Wer benötigt sonst noch ein Energiemanagementsystem (EnMS)?

Im Grunde profitiert jedes Unternehmen ab einem bestimmten Energieverbrauch und mit einer großen Anzahl unterschiedlichster Verbraucher und Prozesse von der Einführung eines Energiemanagementsystems gemäß ISO 50001. Die dahinterstehende Systematik sorgt nachhaltig für gezielte Maßnahmen zur Reduzierung der Energiekosten. Zudem wird ein EnMS nach ISO 50001 künftig auch als Marketinginstrument für die Darstellung einer grünen und umweltbewussten Unternehmensphilosophie an Bedeutung gewinnen.



Das Energiemanagement stellt einen geschlossenen Regelkreis mit dem Ziel der kontinuierlichen Verbesserung dar.

Nun muss man professionell arbeitenden Unternehmen zugestehen, dass nicht unbedingt ein zertifiziertes Managementsystem im Unternehmen etabliert sein muss, um nachhaltig die Energiekosten zu senken. Zudem gibt es zahllose Unternehmen, welchen die rechtlichen Voraussetzungen für eine EEG-Umlagereduzierung oder den Spitzenausgleich fehlen und damit ISO 50001 kein zwangsläufiges Thema ist. Die Energiekosten sind dennoch hoch. Wer sich hier die nötige Transparenz mit einem Energie-Daten-Managementsystem von Janitza schafft, legt den Grundstein für nachhaltig energiebewusstes Wirtschaften.



Spitzenlastmanagement und Netzentgelte

Ein weiterer wichtiger Aspekt zur Kostenreduzierung, welcher mit einem Energiedaten-Managementsystem verfolgt werden kann, ist die Steuerung und Reduzierung der Spitzenlasten. Elektroversorgungsunternehmen berechnen die Netzentgelte anhand einer höchsten, innerhalb einer Viertelstunde gemessenen Last. Dieser Wert gilt dann unter Umständen für das gesamte Abrechnungsjahr. Dennoch kann es sein, dass dieser Wert sich einfach willkürlich oder zufällig ergeben hat. Häufig kommt es vor, dass die eigentlichen „Störenfriede" bei der Erzeugung von Spitzenlasten auf Anhieb nicht zu erkennen sind.

Nur wer hier Transparenz über die Lastverläufe seiner wesentlichen Verbraucher schafft, hat die Möglichkeit, aktiv gegenzusteuern. Das kann durch gezieltes Abschalten von Verbrauchern geschehen, durch Zuschalten eigener Erzeuger oder, wo das prozesstechnisch nicht möglich ist, mittels zeitversetzter Einschaltvorgänge oder Herunterregeln unwesentlicher Prozessvorgänge.
Ein weiterer, aber häufig unbekannter Gesichtspunkt ist, dass laut § 19 Abs. 1 StromNEV – Sonderformen der Netznutzung Versorgungsunternehmen ihren Kunden einen vergünstigten Monatsleistungstarif anbieten müssen, wenn die einmal gemessene Spitzenlast aufgrund besonderer Umstände deutlich höher ist als die normalerweise im Unternehmen übliche.

Lastmanagement und Optimierung von Fertigungsprozessen

Nicht nur die Spitzenlast erhöht die Stromkosten. Untersuchungen in großen Fertigungsbetrieben haben ergeben, dass alleine in den schichtfreien Zeiten und während der Leerlaufphasen, je nach Prozess, teilweise jährlich Stromverbräuche in Höhe mehrerer Gigawattstunden pro Standort entstehen! Ein feinmaschiges Netz von Messpunkten innerhalb der Fertigungsstrukturen in Verbindung mit modernen SPS-Steuerungen und Fertigungsleitsystemen ermöglicht eine automatisierte Optimierung in Echtzeit auf hohem Niveau.

Einen guten Überblick zu allen Themen rund um ISO 50001, Energieeffizienz und Fördermöglichkeiten finden Sie im Web auf folgenden Seiten für den deutschen Markt:

Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle: www.bafa.de

Bei den Hauptzollämtern: www.zoll.de

DENA – Deutsche Energieagentur: www.dena.de

Die DENA-Liste der zertifizierten Energieberater: www.energie-effizienz-experten.de

Kreditanstalt für Wiederaufbau: www.kfw.de

Ein umfassender Überblick aller Fördermaßnahmen: www.foerderdatenbank.de

Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit: www.bmu.de/energieeffizienz

Energieagentur NRW: www.energie-im-unternehmen.de
IHK, TÜV und DEKRA auf ihren landesspezifischen Webseiten

Janitza Messgeräte eigenen sich aufgrund ihrer offenen Kommunikationsschnittstellen, der hohen Abtastrate und Messgenauigkeit hervorragend für diese Aufgabe.

Lastmanagement und Stromeinkauf

Wer seine Lastverläufe kennt und am Spotmarkt Strom einkauft, kann dies natürlich mit genauer Kenntnis seines volatilen Bedarfs aufgrund seiner Lastprofile punktgenau tun.

Förderungen und öffentliche Gelder

Für die Umsetzung von Maßnahmen und für die Investition in Anlagen und Betriebsmittel zur Steigerung der Energieeffizienz gewährt der Staat umfangreiche Hilfen. Vom zinsgünstigen Kredit bis zum tatsächlichen Investitionszuschuss und den Kosten für den (teilweise vorgeschriebenen) zertifizierten Energieberater. Die Liste ist lang, und die Angebote ändern sich ständig.

MID – Messgeräte-Richtlinie

Die Abkürzung MID steht für den englischen Begriff **„Measuring Instruments Directive“** und kann mit dem deutschen Begriff **„Messgeräte-Richtlinie“** gleichgesetzt werden. Damit ist die „Richtlinie 2004/22/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 31. März 2004 über Messgeräte“ gemeint.

Welche Zielsetzung hat die MID?

- EU-weite Regelung des Marktzugangs betroffener Messgeräte

  - Schaffung eines harmonisierten europäischen Marktes für Messgeräte
  - Einheitliches Zulassungsverfahren für alle EU-Staaten und einige weitere Staaten
  - Einmaliger und einheitlicher Test für die Zulassung
  - Einheitliche und länderübergreifende Vorschrift für die Ersteichung

- Einheitliche Produktkennzeichnung

- Reduktion von Prüfungen und Prüfkosten

  - Die Ersteichung erfolgt durch eine Konformitätserklärung des Herstellers
  - Gesonderte Eichprüfung und Eichgebühr entfällt
  - Kürzere Lieferzeiten

- Wettbewerbsgleichheit durch hohe Anforderungen an die Produktqualität

  - Zusätzliche Anforderungen an die Genauigkeit im Kleinlastbereich
  - Höhere Anforderungen an die EMV
  - Besseres Abbild des aktuellen Stands der Messtechnik

Was regelt die MID?

Die MID betrifft 10 Messgerätearten (Elektrizitätszähler, Wasserzähler, Gaszähler ...) im Bereich des gesetzlichen Messwesens und definiert grundlegende sowie messgerätespezifische Anforderungen.

An die Stelle der bisherigen Ersteichung durch die Eichbehörde bzw. durch eine staatlich anerkannte Prüfstelle tritt ein Konformitätsbewertungsverfahren, bei dem die Mitwirkung einer vom Hersteller gewählten und benannten Stelle vorgeschrieben ist.

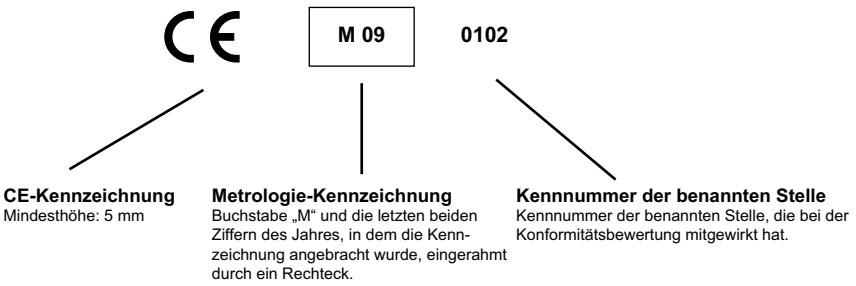
Sie überträgt dem Hersteller die Verantwortung für das erstmalige Inverkehrbringen und die erstmalige Inbetriebnahme innerhalb der EU. Danach gilt nationales Recht.

Der Hersteller muss dazu ein in der MID vorgegebenes Konformitätsbewertungsverfahren auswählen, mit dem er, unter Überwachung einer benannten Stelle, die Übereinstimmung der Messgeräte zur MID sicherstellt. Erst dann darf das unter MID fallende Messgerät in Verkehr gebracht oder in Betrieb genommen werden. Dem Zähler muss eine Konformitätserklärung beiliegen. Häufig ist diese in der Bedienungsanleitung abgedruckt.

Nach dem Inverkehrbringen bzw. der Inbetriebnahme des Messgerätes geht die Verantwortung, stets richtige Messergebnisse zu erzielen, auf den Verwender über.

Kennzeichnung der Geräte

Die Reihenfolge der MID-Kennzeichnung ist vorgeschrieben und muss folgendem Beispiel entsprechen:


CE
M 09
0102
CE-Kennzeichnung
Mindesthöhe: 5 mm
Metrologie-Kennzeichnung
Buchstabe „M“ und die letzten beiden Ziffern des Jahres, in dem die Kennzeichnung angebracht wurde, eingerahmt durch ein Rechteck.
Kennnummer der benannten Stelle
Kennnummer der benannten Stelle, die bei der Konformitätsbewertung mitgewirkt hat.

Nacheichung?

Die MID hat keine Auswirkung auf die eichrechtliche Nacheichung. Messgeräte, deren Konformität in einem vorgeschriebenen Konformitätsbewertungsverfahren festgestellt wurde und die richtig gekennzeichnet sind, gelten in Deutschland als erstgeeicht.

Verantwortlich für den fristgerechten Antrag auf Nacheichung ist nach wie vor der Messgeräteverwender.

Die Eichgültigkeitsdauer ist in den nationalen Eichordnungen festgelegt. In Deutschland ist das für elektronische Elektrizitätszähler eine Dauer von acht Jahren nach MID-Kennzeichnung.

Weitere Informationen sind für Deutschland unter folgendem Link zu finden: www.eichamt.de

Überblick über die verschiedenen Spannungsqualitäts-Parameter

In der modernen Energieversorgung kommen vom Industrienetz bis hin zum Bürogebäude eine Vielzahl ein- und dreiphasiger, nicht linearer Verbraucher zum Einsatz. Dazu gehören Beleuchtungstechnik, wie z.B. Lichtregler für Scheinwerfer oder Energiesparlampen, zahlreiche Frequenzumrichter für Heizungs-, Klima- und Lüftungsanlagen, Frequenzumrichter für Automatisierungstechnik oder Aufzüge, sowie die gesamte IT-Infrastruktur mit den typischerweise verwendeten geregelten Schaltnetzteilen. Vielerorts findet man heute auch Wechselrichter für Photovoltaikanlagen (PV) und unterbrechungsfreie Stromversorgungen (USV). Alle diese nicht linearen elektrischen Lasten verursachen mehr oder weniger große Netzrückwirkungen, mit einer Verzerrung der ursprünglich „sauberen" Sinusform. Dadurch wird die Strom- und Spannungswellenform ebenfalls entsprechend verzerrt.

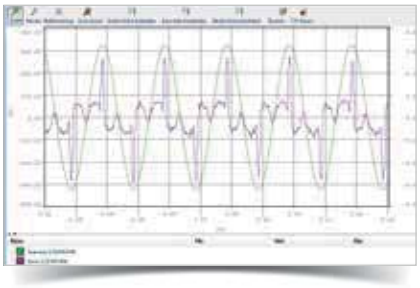


Abb.: Verzerrte Stromform durch Unterhaltungselektronik

Das zuverlässige Betreiben moderner Anlagen und Systeme setzt immer eine hohe Versorgungszuverlässigkeit und gute Spannungsqualität (Power Quality) voraus.

Die Belastung der Netzinfrastruktur durch elektrische und elektronische Verbraucher mit Netzrückwirkungen hat in den letzten Jahren signifikant zugenommen. Je nach Art der Erzeugungsanlage und der Betriebsmittel (Netzeinspeisung mit Umrichter, Generator), Netzsteifigkeit am Anschlusspunkt und der relativen Größe der nicht linearen Verbraucher entstehen dabei unterschiedliche starke Netzrückwirkungen und Beeinflussungen.

Folgende Spannungsqualitäts-Parameter sind besonders zu berücksichtigen:

- Oberschwingungen
- Strom- und Spannungsunsymmetrie
- Schnelle Spannungsänderungen – Transienten
- Spannungseinbrüche und kurzzeitige Überspannungen
- Spannungsunterbrechungen (KUs – Kurzzeitunterbrechungen)
- Flicker
- Phasenverschiebung und Blindleistung

Oberschwingungen

Die stetig steigende Anzahl nicht linearer Verbraucher in unseren Stromnetzen verursacht eine zunehmende „Netzverschmutzung". Man spricht auch von Netzrückwirkungen, ähnlich wie man es aus der Umwelt bei der Wasser- und Luftverschmutzung kennt. Generatoren produzieren im Idealfall einen rein sinusförmigen Strom an den Abgangsklemmen. Diese sinusförmige Spannungsform wird als ideale Wechselspannungsform betrachtet, jegliche Abweichung davon wird als Netzstörung bezeichnet.

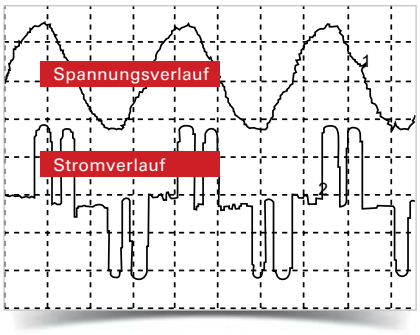


Abb.: Netzrückwirkungen durch Frequenzumrichter

Mehr und mehr Verbraucher entnehmen dem Netz einen nicht sinusförmigen Strom. Die FFT-Fast-Fourier-Transformation dieser „verschmutzten" Stromformen ergibt ein breites Spektrum an Oberschwingungsfrequenzen – üblicherweise auch als Oberschwingungen bezeichnet.

Oberschwingungen sind für elektrische Netze schädlich, bisweilen sogar gefährlich und angeschlossene Verbraucher leiden darunter, ähnlich wie verschmutztes Wasser ungesund für unseren menschlichen Körper ist. Es kommt zur Überlastung, reduzierter Lebensdauer und unter Umständen sogar zu Frühausfällen von elektrischen und elektronischen Verbrauchern.

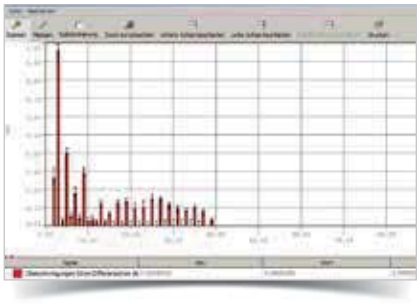


Abb.: Oberschwingungsanalyse (FFT)

Oberschwingungsbelastungen sind die Hauptursache für unsichtbare Spannungsqualitätsprobleme mit enormen Kosten für Instandsetzung und Investitionen für den Ersatz von defekten Geräten. Unzulässig hohe Netzrückwirkungen und daraus resultierende schlechte Spannungsqualität können somit zu Problemen in Fertigungsprozessen bis hin zu Fertigungsstillständen führen.

Oberschwingungen sind Ströme oder Spannungen, deren Frequenz oberhalb der 50/60-Hz-Grundschwingungsfrequenz liegt und die ein ganzzahliges Vielfaches dieser Grundschwingungsfrequenz sind. Die Stromoberschwingungen haben keinen Anteil an der Wirkleistung, sie belasten das Netz nur thermisch. Da Oberschwingungsströme zusätzlich zur „aktiven" Sinusschwingung fließen, sorgen sie für elektrische Verluste innerhalb der elektrischen Installation, was bis zur thermischen Überlast führen kann. Zusätzliche Verluste im Verbraucher führen zudem zu Er- oder Überhitzung und somit zu Lebenszeitverkürzung.

Die Beurteilung der Oberschwingungsbelastung erfolgt meist am Anschluss- oder Übergabepunkt zum öffentlichen Versorgungsnetz des jeweiligen

Grenzwerte einzelner Oberschwingungsspannungen an der Übergabestelle bis zur 25. Ordnung in Prozent der Grundschwingung U1					
Ungerade Harmonische				Gerade Harmonische	
Keine Vielfache von 3		Vielfache von 3			
Ordnung h	**Relative Spannungsamplitude U_h**	**Ordnung h**	**Relative Spannungsamplitude U_h**	**Ordnung h**	**Relative Spannungsamplitude U_h**
5	6,0 %	3	5,0 %	2	2,0 %
7	5,0 %	9	1,5 %	4	1,0 %
11	3,5 %	15	0,5 %	6 bis 24	0,5 %
13	3,0 %	21	0,5 %		
17	2,0 %				
19	1,5 %				
23	1,5 %				
25	1,5 %				

Energieversorgers (EVU). Im englischen Sprachraum, aber auch immer mehr im deutschsprachigen Raum, spricht man dann vom Point of Common Coupling (PCC). Es kann aber unter gewissen Umständen auch wichtig sein, die Oberschwingungsbelastung durch einzelne Betriebsmittel oder Betriebsmittelgruppen zu bestimmen und zu analysieren, um interne Netzqualitätsprobleme und eventuell deren Verursacher aufzuzeigen.

Abb.: Zerstörte Kondensatoren durch Oberschwingungen

Zur Beurteilung der Oberschwingungsbelastung werden folgende Parameter eingesetzt:

Total Harmonic Distortion (THD)

Total Harmonic Distortion (THD) bzw. gesamte Harmonische Verzerrung ist eine Angabe, um die Größe der Anteile, die durch nichtlineare Verzerrungen eines elektrischen Signals entstehen, zu quantifizieren. Er gibt also das Verhältnis des Effektivwertes aller Oberschwingungen zum Effektivwert der Grundschwingung an. Der THD-Wert wird sowohl in Nieder-, Mittel- als auch Hochspannungssystemen benutzt. Üblicherweise wird für die Verzerrung des Stroms THD_i und für die Verzerrung der Spannung THD_u verwendet.

Verzerrungsfaktor für die Spannung

- M = Ordnungszahl der Oberschwingung
- M = 40 (UMG 604, UMG 508, UMG 96RM)
- M = 63 (UMG 605, UMG 511)
- Grundschwingung fund entspricht n = 1

$$THD_U = \frac{1}{|U_{fund}|}\sqrt{\sum_{n=2}^{M}|U_{n.Harm}|^2}$$

Verzerrungsfaktor für den Strom

- M = Ordnungszahl der Oberschwingung
- M = 40 (UMG 604, UMG 508, UMG 96RM)
- M = 63 (UMG 605, UMG 511)
- Grundschwingung fund entspricht n = 1

$$THD_I = \frac{1}{|I_{fund}|}\sqrt{\sum_{n=2}^{M}|I_{n.Harm}|^2}$$

Total Demand Distortion (TDD)

Speziell in Nordamerika findet man fast immer auch den Ausdruck TDD in Zusammenhang mit der Oberschwingungsproblematik. Er ist eine Angabe, die sich auf den THD_i bezieht, allerdings wird hier der Oberschwingungsgehalt auf den Grundschwingungsanteil des Strom-Nennwertes bezogen. Der TDD gibt also das Verhältnis zwischen den Strom-Oberschwingungen (analog zum THD_i) und dem in einem bestimmten Intervall auftretenden Stromeffektivwert unter **Volllastbedingungen** an. Übliche Intervalle sind 15 oder 30 Minuten.

TDD (I)

- TDD gibt das Verhältnis zwischen den Stromoberschwingungen (THD_i) und den Stromeffektivwert bei Volllast an.
- I_L = Voll-Laststrom
- M = 40 (UMG 604, UMG 508, UMG 96RM)
- M = 63 (UMG 605, UMG 511)

$$TDD = \frac{1}{I_L}\sqrt{\sum_{n=2}^{M} I_n^2} \times 100\%$$

Strom- / Spannungsunsymmetrie

Von Symmetrie in einem dreiphasigen System spricht man, wenn die drei Außenleiterspannungen und -ströme gleich groß und gegeneinander um 120° phasenverschoben sind.

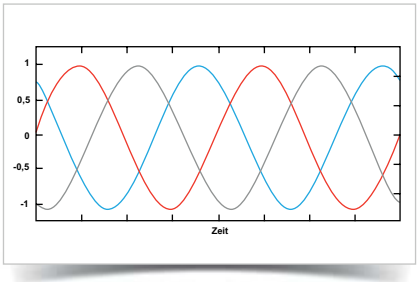


Abb.: Symmetrie

Unsymmetrie entsteht, wenn eine oder beide Bedingungen nicht erfüllt sind. In den meisten Fällen liegt die Ursache für Unsymmetrien in den Lasten begründet.

In Hoch- und Mittelspannungsnetzen sind die Lasten meist dreiphasig und symmetrisch, obwohl auch hier große ein- oder zweiphasige Lasten vorhanden sein können (z.B. Netzfrequenz-Induktionsöfen, Widerstandsöfen etc.). Im Niederspannungsnetz sind die elektrischen Lasten häufig auch einphasig (z.B. PCs, Unterhaltungselektronik, Beleuchtungssysteme etc.), und die zugehörigen Laststromkreise sollten innerhalb der elektrischen Verkabelung auf die drei Außenleiter möglichst gleichmäßig verteilt werden. Abhängig von der Symmetrierung der einphasigen Lasten wird das Netz mehr oder weniger symmetrisch oder unsymmetrisch betrieben.

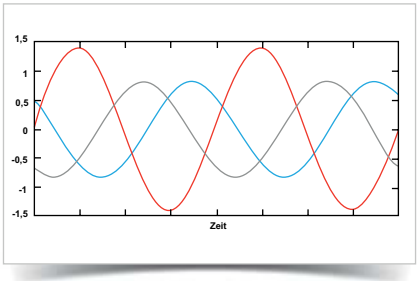


Abb.: Unsymmetrie

Der Verträglichkeitspegel für den Unsymmetriegrad im stationären Betrieb der Spannung verursacht von allen Netzverbrauchern ist mit ≤ 2 % festgelegt. Bezogen auf einzelne Verbraucheranlagen ist der resultierende Unsymmetriegrad mit = 0,7 % begrenzt, wobei über 10 Minuten zu mitteln ist.

Durch Unsymmetrie in der Spannung entstehen folgende Auswirkungen:

- Erhöhte Strombelastung und Verluste im Netz.
- Bei gleicher Verbraucherleistung können die Phasenströme den 2- bis 3-fachen Wert, die Verluste den 2- bis 6-fachen Wert erreichen. Leitungen und Transformatoren können dann nur zur Hälfte bzw. zu einem Drittel ihrer Nennleistung belastet werden.
- Erhöhte Verluste und Rüttelmomente in elektrischen Maschinen.
- Das vom Gegensystem der Ströme aufgebaute Feld läuft gegen die Drehrichtung des Läufers und induziert in diesem Ströme, die zu erhöhter thermischer Belastung führen.
- Gleich- und Wechselrichter reagieren auf eine unsymmetrische Versorgungsspannung mit uncharakteristischen Oberschwingungsströmen.
- In Dreiphasensystemen mit Sternschaltung fließt ein Strom durch den Neutralleiter.

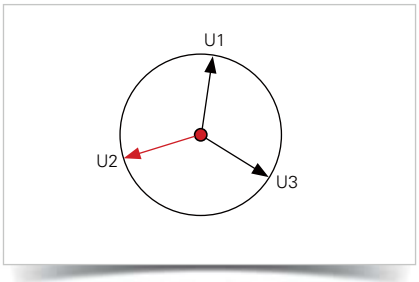


Abb.: Unsymmetriedarstellung im Zeigerdiagramm

Die detaillierten Formeln dazu finden Sie in der Formelsammlung.

Transienten

Mit Transienten wird ein sehr schneller, impulshafter, elektrischer Einschwingvorgang bezeichnet. Meistens sind das höherfrequente, steile Signale in Form instationärer Schwingungen.

Die zuverlässige Erkennung von transienten Vorgängen im elektrischen Energieversorgungsnetz ist sehr wichtig, um Schäden zu vermeiden. Durch ständige Veränderungen im elektrischen Versorgungsnetz durch Schalthandlungen und Fehlerfälle ergeben sich immer wieder neue Netzzustände, auf die sich das Gesamtsystem einschwingen muss. Dabei treten im Normalfall transiente Ausgleichsströme und Ausgleichsspannungen auf. Um einschätzen zu können, ob die transienten Vorgänge aus einer gewollten oder ungewollten Netzänderung resultieren und ob diese noch im Toleranzbereich liegen, braucht man zuverlässige Entscheidungskriterien.

Hohe transiente Überspannungen können, abhängig vom Energieeintrag (z.B. Blitzeinschlag), zu Isolationsschäden und Zerstörung von Anlagen und Maschinen führen.

Zur Erkennung und Aufzeichnung von Transienten sind hochwertige, digitale Spannungsqualitätsanalysatoren mit hoher Abtastfrequenz erforderlich.

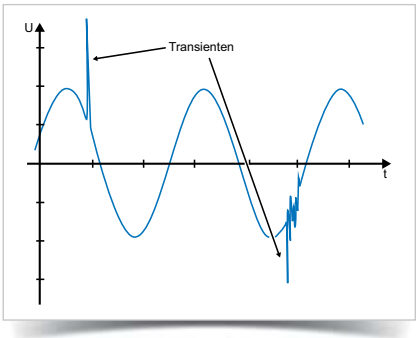


Abb.: Transienten

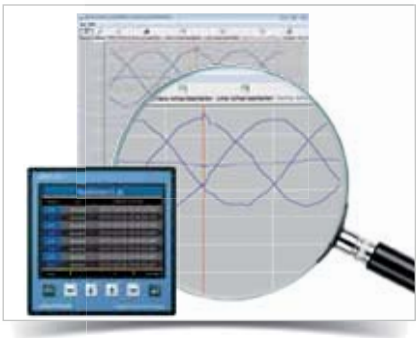


Abb.: Mit dem UMG 511 kann man die Transienten direkt am Messgerät anzeigen.

Praxisbeispiel:

Durch das Zuschalten von unverdrosselten Kondensatoren treten oft, auch bei problemlosen Netzkonfigurationen, hohe transiente Einschwingströme auf. Eine Verdrosselung wirkt hier stark dämpfend und schützt damit vor vermeidbaren und schwer vorhersehbaren Problemen. Alternativ sollten spezielle Kondensatorschütze mit Vorladewiderständen verwendet werden.

Spannungseinbrüche und -unterbrechungen

Spannungseinbrüche können zu großen Komplikationen führen, beispielsweise zum Ausfall von Produktionsprozessen und zu Qualitätsproblemen. Solche Einbrüche entstehen weitaus öfter als Unterbrechungen. Die wirtschaftlichen Auswirkungen von Spannungseinbrüchen werden immer wieder stark unterschätzt.

Abb.: Beispiel: Spannungseinbrüche durch Vogelkot

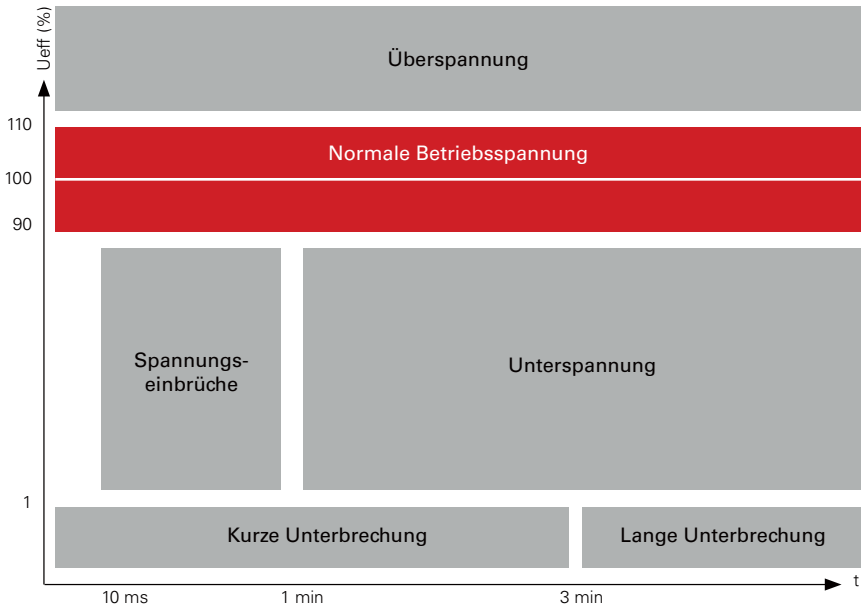
Was ist ein Spannungseinbruch?

Gemäß der Europäischen Norm EN 50160 wird unter einem Spannungseinbruch ein plötzliches Absinken des Spannungseffektivwertes auf einen Wert zwischen 90 % und 1 % des festgelegten Wertes verstanden, gefolgt von einer direkten Wiederherstellung dieser Spannung. Die Dauer des Spannungseinbruchs liegt zwischen einer halben Periode (10 ms) und einer Minute.

Wenn der Effektivwert der Spannung nicht unter 90 % des festgesetzten Wertes sinkt, wird dies als normaler Betriebszustand betrachtet. Sinkt die Spannung unter 1 % des festgesetzten Wertes, ist dies eine Unterbrechung.

Ein Spannungseinbruch ist somit nicht mit einer Unterbrechung zu verwechseln. Eine Unterbrechung entsteht zum Beispiel nach Ansprechen einer Sicherung (typ. 300 ms). Der Netzausfall verteilt sich in Form eines Spannungseinbruchs über das restliche Verteilernetz fort.

Die Abbildung verdeutlicht den Unterschied zwischen einem Einbruch, einer kurzen Unterbrechung und einer Unterspannung.



Verursacht werden Spannungsschwankungen durch:

- Kurzschlüsse
- Ein- und Ausschaltvorgänge großer Lasten
- Starten von Antrieben (größerer Last)
- Laständerungen bei Antrieben
- Gepulste Leistungen (Schwingungspaketsteuerungen, Thermostatsteuerungen)
- Lichtbogenöfen
- Schweißmaschinen
- Einschalten von Kondensatoren

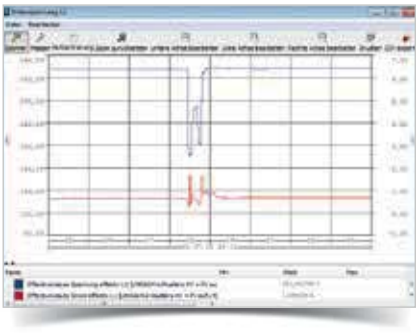


Abb.: Kritischer Spannungseinbruch mit Fertigungsstillstand

Spannungseinbrüche können zum Ausfall von Computersystemen, SPS-Anlagen, Relais und Frequenzumrichtern führen. Bei kritischen Prozessen kann schon ein einzelner Spannungseinbruch hohe Kosten verursachen, insbesondere kontinuierliche Prozesse sind hiervon betroffen. Beispiele hierfür sind Spritzgieß-, Extrusions-, Druckprozesse oder die Verarbeitung von Lebensmitteln wie Milch, Bier oder Erfrischungsgetränken.

Die Kosten für einen Spannungseinbruch bestehen aus:

- Entgangenen Gewinnen durch Produktionsstillstand
- Kosten für das Nachholen von Produktionsausfällen
- Kosten für eine verspätete Auslieferung von Produkten
- Kosten für verloren gegangene Rohmaterialien
- Kosten für Schäden an Maschinen, Geräten und Matrizen
- Wartungs- und Personalkosten

Zuweilen laufen Prozesse in unbemannten Bereichen ab, in denen Spannungseinbrüche nicht sofort bemerkt werden. In diesem Fall kann beispielsweise eine Spritzgießmaschine unbemerkt zum Stillstand kommen. Wird dies später entdeckt, ist bereits großer Schaden entstanden. Die Kunden erhalten die Produkte zu spät und der Kunststoff in der Maschine ist ausgehärtet.

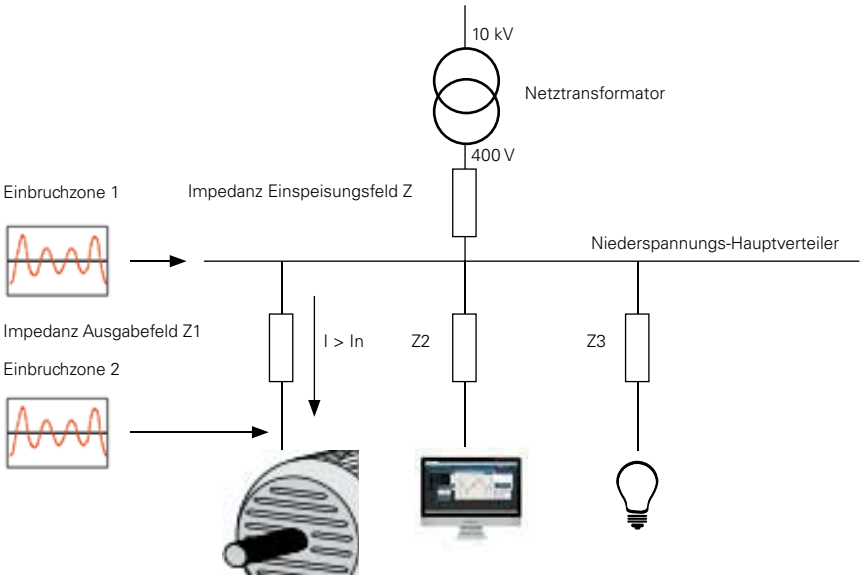


Abb.: Das Anlaufen von Motoren kann zu einem Spannungseinbruch führen

Flicker

Flicker bezeichnet den subjektiven Eindruck von Leuchtdichteänderungen oder auch den Eindruck der Unstetigkeit visueller Empfindungen, hervorgerufen durch Lichtreize mit zeitlicher Schwankung der Leuchtdichten oder der spektralen Verteilung. Technisch gesehen verursachen Spannungsschwankungen Leuchtdichteänderungen von Lampen, die eine optisch wahrnehmbare, als Flicker bezeichnete Erscheinung hervorrufen können. Ab einem bestimmten Grenzwert wirken Flickererscheinungen störend. Die Störwirkung von Spannungsschwankungen hängt dabei von der Höhe der Wiederholrate und der Kurvenform der Spannungsänderungen ab. Als Maß für die Störwirkung sind die Kurzzeit-Flickerstärke und die Langzeit-Flickerstärke definiert.

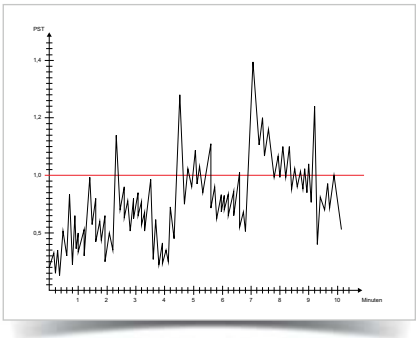


Abb.: Zeitlicher Verlauf des Kurzzeitflickers (PST)

Spannungsschwankungen, hervorgerufen durch einzelne Geräte (am Niederspannungsnetz), sind zulässig, wenn der daraus resultierende Flickerstörfaktor nicht größer als 1 wird. Ein Langzeit-Flickerstörfaktor gemittelt aus zwölf Werten darf den Wert von 0,65 nicht überschreiten. Die einfachste Methode zur Bewertung des Wertes ist der Gebrauch der = 1 p.u.-Kurve. P.u. steht dabei für „unit of perception“ und ist der maximale Verträglichkeitslevel für die Störempfindlichkeit des menschlichen Auges betreffend die Wahrnehmung von Lichtschwankungen. Der Wert = 1 p.u. darf auch unter Zusammenwirkung aller Störer nicht überschritten werden.

Abb.: Praxisbeispiel für Flicker: Kieswerk

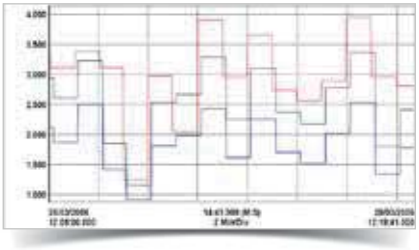


Abb.: Flickerverlauf

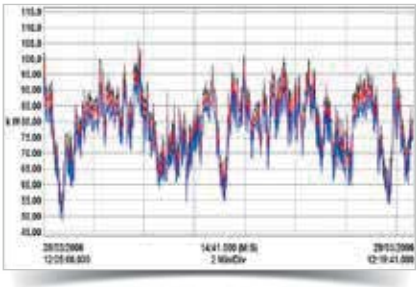


Abb.: Wirkleistungsverlauf abhängig von der Menge und Konsistenz des Materials

Phasenverschiebung und Blindleistung

Blindleistung wird zur Erzeugung elektromagnetischer Felder von Maschinen wie z.B. Drehstrommotoren, Transformatoren, Schweißanlagen etc. benötigt. Da sich diese Felder kontinuierlich auf- und wieder abbauen, pendelt die Blindleistung zwischen Erzeuger und Verbrauchsmittel. Sie kann im Gegensatz zur Wirkleistung nicht genutzt, d.h. in eine andere Energieform umgewandelt werden und belastet das Stromversorgungsnetz und die Erzeugeranlagen (Generatoren und Transformatoren). Ferner müssen alle Energieverteilungsanlagen für die Bereitstellung des Blindstroms größer ausgelegt werden.

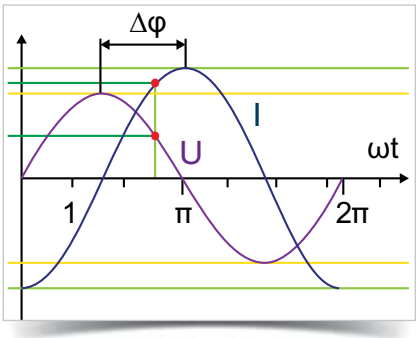


Abb.: Phasenverschiebung zwischen Strom und Spannung (Δφ)

Daher ist es zweckmäßig, nahe am Verbraucher die entstehende induktive Blindleistung durch eine entgegenwirkende kapazitive Blindleistung von möglichst gleicher Größe zu reduzieren. Diesen Vorgang nennt man kompensieren. Bei der Kompensation verringert sich der Anteil der induktiven Blindleistung im Netz um die Blindleistung des Leistungskondensators oder der Kompensationsanlage (BLK). Die Erzeugeranlagen und Energieübertragungseinrichtungen werden damit vom Blindstrom entlastet. Die Phasenverschiebung zwischen Strom und Spannung wird reduziert oder im Idealfall bei Leistungsfaktor 1 auch ganz eliminiert.

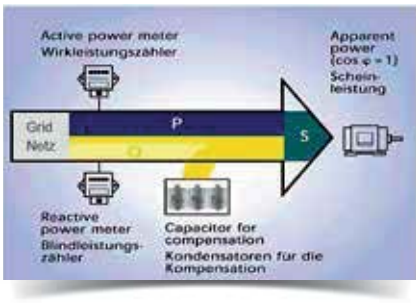


Abb.: Prinzip der Blindleistungskompensation

Der Leistungsfaktor (Power Factor) ist ein Parameter, der von Netzstörungen wie Verzerrung oder Unsymmetrie beeinflusst werden kann. Er verschlechtert sich mit fortschreitender Phasenverschiebung zwischen Strom und Spannung und mit zunehmender Verzerrung der Stromkurve. Er ist definiert als Quotient aus dem Betrag der Wirkleistung und Scheinleistung und ist somit ein Maß für die Effizienz, mit der eine Last die elektrische Energie nutzt. Ein höherer Leistungsfaktor stellt also eine verbesserte Nutzung der elektrischen Energie und letztendlich auch einen höheren Wirkungsgrad dar.

Leistungsfaktor – Power Factor (arithmetisch)
- Der Leistungsfaktor ist vorzeichenlos

$$PF_A = \frac{|P|}{S_A}$$

Abb.: Leistungsfaktor – Power Factor (arithmetisch)

cos phi – Fundamental Power Factor
- Für die Berechnung des cos phi wird nur der Grundschwingungsanteil verwendet
- Vorzeichen cos phi (φ):
  - = für Lieferung von Wirkleistung
  + = für Bezug von Wirkleistung

$$PF_1 = \cos(\varphi) = \frac{P_1}{S_1}$$

Abb.: cos phi – Fundamental Power Factor

Da sich bei Oberschwingungsbelastung kein einheitlicher Phasenverschiebungswinkel angeben lässt, dürfen Leistungsfaktor λ und der häufig verwendete Wirkfaktor cos(φ1) nicht gleichgesetzt werden. Ausgehend von der Formel $\lambda = \frac{|P|}{S} = \frac{I_1}{I} \cos(\varphi_1) = g_1 \cos(\varphi_1)$ mit I_1 = Grundschwingungseffektivwert des Stroms, I = Gesamteffektivwert des Stroms, g_1 = Grundschwingungsgehalt des Stroms und cos(φ1) = Verschiebungsfaktor erkennt man, dass nur bei sinusförmiger Spannung und Strom (g = 1) der Leistungsfaktor λ gleich dem Verschiebungsfaktor cos(φ1) ist. Somit ist ausschließlich bei sinusförmigen Strömen und Spannungen der Leistungsfaktor λ gleich dem Kosinus des Phasenverschiebungswinkels φ und wird definiert als $\cos(\varphi) = \frac{P}{S}$ = Wirkfaktor.

RCM (Residual Current Monitoring) – Fehlerstrom- oder Differenzstrommessung

Allgemein

Durch Isolationsfehler hervorgerufene Fehlerströme können in elektrotechnischen Anlagen ein erhebliches Sicherheitsrisiko darstellen. Über ein entsprechendes Schutzkonzept können Fehlerströme erkannt, Isolationsfehler rechtzeitig beseitigt und somit die Verfügbarkeit der Anlage sichergestellt werden.

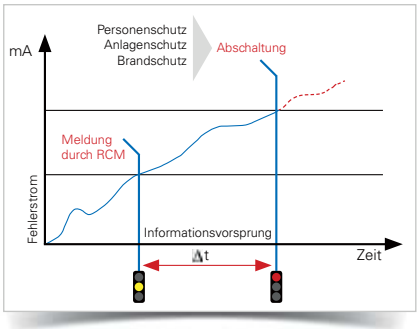


Abb.: Meldung vor Abschaltung – ein Ziel der Differenzstromüberwachung

RCM steht für **Residual Current Monitoring** und bedeutet die Überwachung des Differenzstroms in elektrischen Anlagen. Dieser Strom errechnet sich aus der Summe der Ströme aller Leiter außer dem Schutzleiter (PE), die in die Anlage führen. Differenzströme sind typischerweise die Folge von Isolationsfehlern, Leckströmen oder z.B. EMV-Filter-Ableitströmen.

Während RCD-Geräte (Fehlerstromschutzschalter) beim Überschreiten eines bestimmten Differenzstroms die Spannungsversorgung abschalten, zeigen RCM-Messgeräte den aktuellen Wert an, zeichnen den Langzeitverlauf auf und melden die Überschreitung eines kritischen Wertes. Diese Meldung kann auch zum Abschalten der Spannungsversorgung über externe Schalteinrichtungen (Schütze, Relais) benutzt werden. Durch den Einsatz von Differenzstrom-Messgeräten (Residual Current Monitoring, RCM) werden Fehlerströme frühzeitig erkannt und gemeldet. Gegenmaßnahmen können rechtzeitig eingeleitet werden, sodass keine Abschaltung der Anlage erfolgen muss. Damit können bei sich langsam verschlechternden Isolationswerten bzw. schleichend steigenden Fehlerströmen, etwa durch alternde Isolierungen, Maßnahmen ergriffen werden, noch bevor die Anlage abgeschaltet wird, z.B.:

- Isolationsfehler an Leitungen und elektrischen Betriebsmitteln
- Ableitströme der elektrischen Verbraucher
- Defekte PP-Leistungskondensatoren für die BLK
- Defekte Bauelemente in Schaltnetzteilen, z.B. in Computern
- Korrektheit von TN-S-Systemen (Terra Neutral Separate)
- Aufdecken von unzulässigen PEN-Verbindungen
- Vermeidung von Neutralleiterrückströmen auf geerdeten Betriebsmitteln

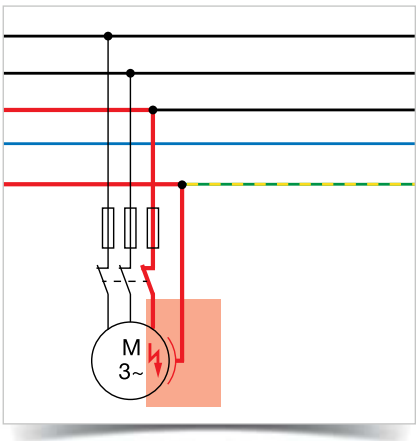


Abb.: Fehlerstrom gegen Erde durch hochohmigen Masseschluss

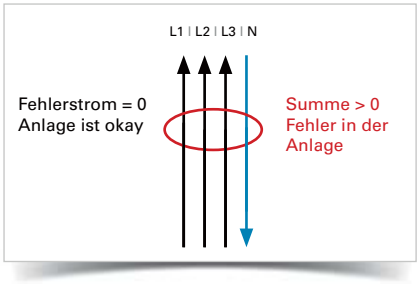
Die Differenzstrommessung im Zusammenhang mit der Energiemessung in kombinierten Energie- / RCM-Messgeräten in elektrischen Anlagen ist eine vorbeugende Maßnahme des Brandschutzes und der Instandhaltung. Ausfallzeiten und damit verbundene Kosten werden reduziert. Die rechtzeitige und vorbeugende Instandhaltung verbessert aufgrund der zusätzlich gewonnenen Information durch ein RCM-Messgerät zudem die Wirtschaftlichkeit und Verfügbarkeit einer Anlage erheblich.

Insbesondere die permanente RCM-Überwachung, um auch im laufenden Betrieb keine unerwünschten Überraschungen zu erleben und stets über den aktuellen Zustand der Anlage informiert zu sein, ist von wesentlicher Bedeutung.

Grundsätzliches Messverfahren von RCM

Die Funktionsweise von RCM-Messgeräten basiert auf dem Differenzstromprinzip. Dabei werden alle Leiter an der Messstelle (zu schützender Abgang) mit Ausnahme des Schutzleiters durch einen Differenzstromwandler geführt. Im fehlerfreien Fall ist die Summe aller Ströme gleich null. Fließt hingegen ein Differenzstrom über Erde ab, verursacht die Stromdifferenz im Differenzstromwandler einen Strom, der von der Elektronik des RCM-Messgerätes ausgewertet wird.

Das Messverfahren wird in der IEC/TR 60755 beschrieben. Dabei wird zwischen Typ A und Typ B unterschieden.



Das UMG96RM-E kann Differenzströme nach IEC/TR 60755 (2008-01)

vom Typ A und

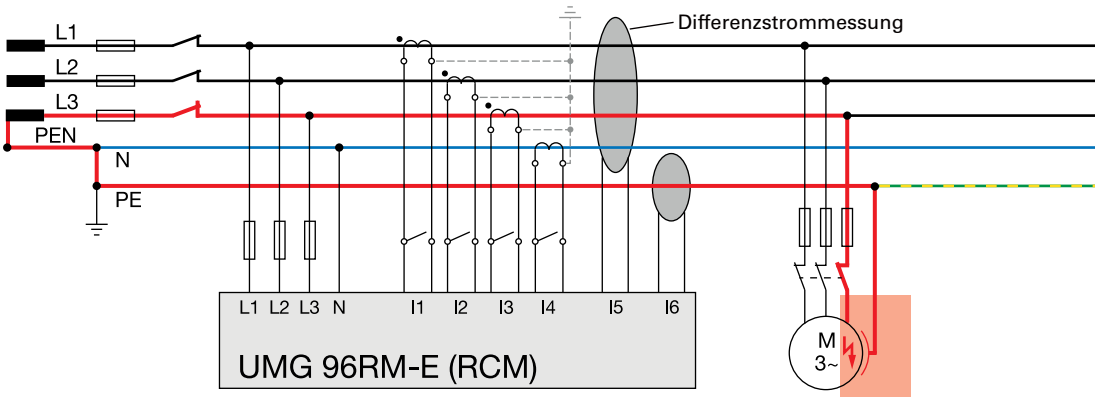
vom Typ B messen.

Die Norm DIN EN 62020 / VDE 0663 / IEC 62020:

Die Norm gilt für Differenzstrom-Überwachungsgeräte für Hausinstallationen und ähnliche Anwendungen mit einer Bemessungsspannung < 440 V AC und einem Bemessungsstrom < 125 A.

Optimales Monitoring durch 6 Strommesskanäle

Moderne, hochintegrierte Messgeräte erlauben die kombinierte Messung von
- elektrischen Parametern (V, A, Hz, kW ...)
- Spannungsqualitäts Parametern (Oberschwingungen, THD, KUs ...)
- Energieverbräuchen (kWh, kvarh ...)
- RCM-Differenzstrom in nur einem Messgerät. Folgendes Beispiel zeigt ein Messgerät mit 6 Strom-eingängen für diesen Zweck:



Kontinuierliche Messung

Historie

In der Vergangenheit waren die am Markt verfügbaren Prozessoren nicht leistungsstark genug, um zu messen und gleichzeitig die diversen Parameter zu berechnen.

„Jedes Messgerät misst doch dauernd, oder ...“

Kundenzitat

Man hat deshalb bei älteren Messgeräten nur eine Stichprobenmessung durchgeführt. Sprich, man hat für einige Perioden gemessen, anschließend wurde die Messung gestoppt und die Werte berechnet. Während der Verarbeitung wurde keine weitere Messung mehr durchgeführt. Von 50 Perioden wurden so nur einige Perioden tatsächlich gemessen.

Heute

Bei den neuen Produktfamilien, wie dem UMG 96RM, UMG 104, UMG 604, UMG 605, UMG 508, UMG 511, werden modernste Mikroprozessoren mit komplett neuer Architektur, integrierten Leistungsumfängen und erheblich höheren Leistungen eingesetzt.

Solche Prozessoren waren in der Vergangenheit nicht verfügbar! Diese Prozessoren sind teurer als herkömmliche Prozessoren, die noch in der Breite bei vielen einfachen Messgeräten im Einsatz sind. Bei den oben genannten Produktfamilien kommt die kontinuierliche Messung zum Einsatz. Hier werden alle Perioden erfasst, d.h. von 50 Perioden werden 50 Perioden gemessen. Parallel dazu werden die Daten verarbeitet und die diversen elektrischen-, PQ- und Energieparameter berechnet.

Es ist selbsterklärend, dass dies eine deutliche Verbesserung der Messgenauigkeit ergibt. Es muss auch berücksichtigt werden, dass bei schnellen Lastwechseln (z.B. Punktschweißen) eine Stichprobenmessung zu einer erheblichen Abweichung im Messergebnis wie der Arbeitsmessung führen kann.

Marktsituation

Einfache Messgeräte und Messgeräte mit billigem oder älterem Design der Messelektronik werden nach wie vor mit Stichprobenmessung angeboten. Betrachtet man den Weltmarkt, wird die Stichprobenmessung sogar noch überwiegen und Stand der Technik sein!

Häufig kommt es auch vor, dass die Arbeit kontinuierlich gemessen wird, allerdings werden alle anderen Werte nicht kontinuierlich, sondern nur über Stichproben ermittelt.

Zusammenfassung

Kontinuierliche Messung erfordert höherwertige Komponenten. Durch die kontinuierliche Messung aller Werte werden deutlich höher Messgenauigkeiten erreicht.

Messen, berechnen, speichern – Ringpuffer war gestern!

Wie im vorhergehenden Artikel schon ausführlich beschrieben, besitzt die aktuelle Generation unserer Messgeräte sehr leistungsfähige Signalprozessoren (DSP), welche eine kontinuierliche und lückenlose Erfassung von Strom und Spannung sowie die Berechnung aller erdenklichen Parameter ermöglichen. Wie geschieht das nun im Detail, wie läuft der Messvorgang ab, in welcher Form stehen Messwerte zur Verfügung, wo werden sie gespeichert?

Moderne Messgeräte wie unsere UMGs kann man sich im Grunde wie PCs vorstellen. Die Hauptakteure sind CPU (DSP), RAM, Festplatte (Flash-Speicher) und Kommunikationsports (RS485, RJ45).

Folgende Messwertgruppen werden grundsätzlich unterschieden:

Onlinewerte

Onlinewerte werden über ein Messintervall von 200 ms bzw. als Mittelwert der Vollwelleneffektivwerte von 10 Perioden ermittelt. Onlinewerte sind alle Werte, die das Messgerät permanent ermittelt und berechnet. Je nach Messgerät sind das bis zu 2.000 Werte, die pro 200 ms für alle Messkanäle zur Verfügung stehen. Die wesentlichen sind an den Displays der UMGs direkt ablesbar. Über die Software GridVis® und in den Topologieansichten kann der gesamte Umfang der Messwerte dargestellt werden.

Alle Messwerte stehen ständig in definierten Modbus-Speicherregistern für den externen Zugriff durch geeignete Drittsoftware zur Verfügung.

Historische Werte

Aufzeichnungen

Historische Werte werden aus den Onlinewerten gebildet. Dazu werden in der Gerätekonfiguration eine oder mehrere Aufzeichnungskonfigurationen angelegt. Es wird für die jeweilige Aufzeichnung ein Zeitraum für die Bildung eines Mittelwertes festgelegt, z.B. 15-Minuten-Mittelwerte für die Aufzeichnung von Lastkurven, 1-Stunden-Mittelwerte für Energie etc. Die Zeiträume können je nach Gerätetyp zwischen 200 ms und mehreren Tagen liegen. Für Spannungsqualitätsmessungen gemäß EN 50160, EN 61000-2-4 oder EN 50160, IEEE519 sind vorgefertigte Aufzeichnungskonfigurationen vorhanden und können per Mausklick aktiviert werden.

Historische Werte werden in der Regel zunächst im Messgerät auf einem internen Flash-Speicher gespeichert. Früher auch als Ringpuffer bezeichnet. Jeder abgelegte Wert erhält einen Zeitstempel. Über die Software GridVis® werden die Werte manuell oder automatisch (Service) ausgelesen. Messwert und Zeitstempel werden in einer Datenbank abgelegt. Über GridVis® oder externe Datenbanktools können diese Werte dann tabellarisch oder grafisch ausgewertet werden.

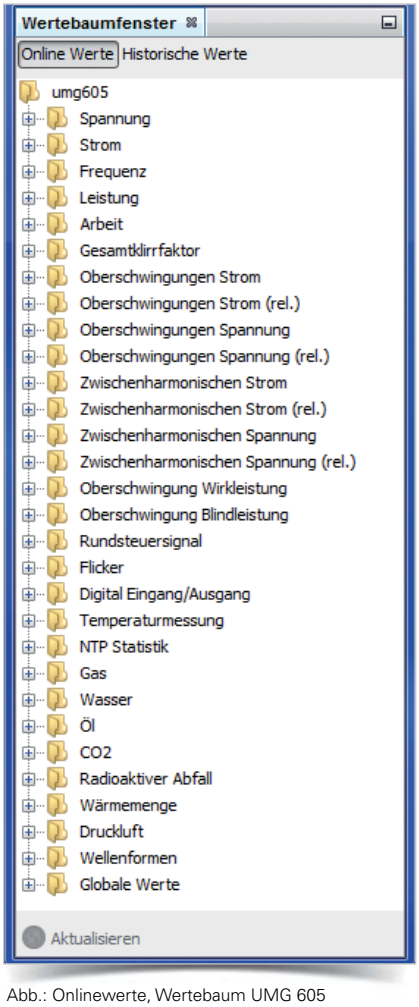


Abb.: Onlinewerte, Wertebaum UMG 605

Abb.: Kundenspezifische historische Aufzeichnungen, Wertebaum UMG 604

Ereignisse

Ereignisse sind Über- und Unterspannungen sowie Überströme. Basis sind die 20-ms-Vollwellen-Effektivwerte beim UMG 604 und UMG 508 bzw. die 10-ms-Halbwellen-Effektivwerte beim UMG 605 und UMG 511. Bei Über- bzw. Unterschreitung der festgelegten Toleranzgrenzen wird das Ereignis auf den Flash-Speichern gespeichert. Zusätzlich wird ein Vor- und Nachlaufzeitraum definiert, sodass das Netzgeschehen direkt vor und nach dem Auftreten des Ereignisses analysiert werden kann. So werden maximal alle Spannungs- und Stromkanäle über den festgelegten Auswertezeitraum grafisch zusammenhängend dargestellt.

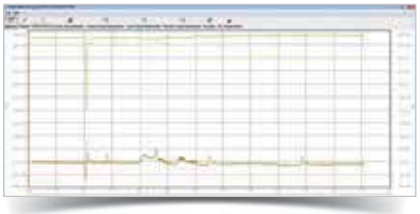


Abb.: Ereignisaufzeichnung Spannungseinbruch/ Unterspannung

Transienten

Für die Aufzeichnung von Transienten wird die volle Performance der UMGs benötigt. Bei einer Abtastrate von 20 kHz können Transienten ab 50 µs erfasst werden. Ähnlich wie bei der Aufzeichnung von Ereignissen sind Schwellwerte sowie Vor- und Nachlaufzeiten definierbar. Genauso kann man festlegen, welche Kanäle gleichzeitig mit dem Auftreten von Transienten in einer Grafik als Wellenform mitgeschrieben werden.

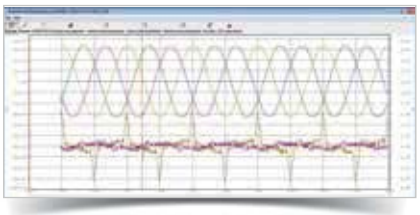


Abb.: Transientenaufzeichnung

Flags

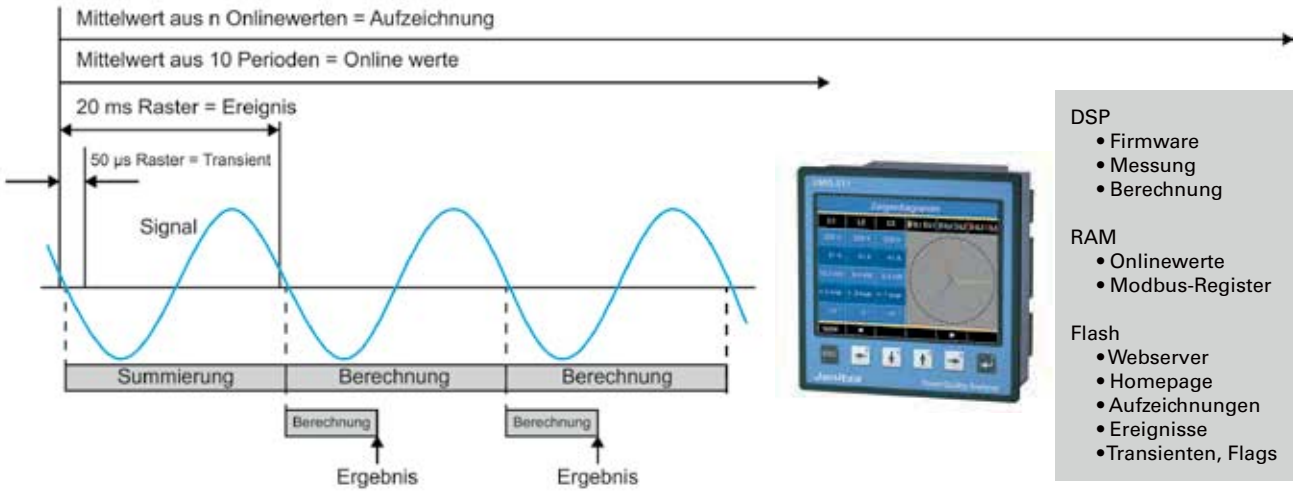
Mit Flags werden Unregelmäßigkeiten bei der Messung und Aufzeichnung gemäß der Norm IEC 61000-4-30 gekennzeichnet und gespeichert. So können beispielsweise Ursachen von Aufzeichnungslücken erkannt werden.

Flag	Hinweis
LostWindow	200 ms Messfenster ist verloren gegangen
LostPLL	Das Gerät hat die Netzsynchronisation verloren
OverCurrent	Messbereichüberschreitung A
OverVoltage	Messbereichüberschreitung V
Firmware Upgrade	Firmware Upgrade
Initialization	Initialisierung Puffer

Abb.: Flagaufzeichnung

Alle Aufzeichnungen von historischen Daten, Ereignissen, Transienten und Flags laufen permanent, unabhängig voneinander und parallel im Messgerät ab.

Alle gespeicherten Daten sind historisch sortiert abgelegt. Ist der Flash-Speicher voll, so werden die historisch ältesten Daten überschrieben. Durch regelmäßiges Auslesen der Daten in eine Datenbank sind Werte, die auf dem Messgerät überschrieben werden, bereits auf dem Server gespeichert, sodass keine Messwerte verloren gehen.



DSP
- Firmware
- Messung
- Berechnung

RAM
- Onlinewerte
- Modbus-Register

Flash
- Webserver
- Homepage
- Aufzeichnungen
- Ereignisse
- Transienten, Flags

Formelsammlung (für UMG-Messgeräte)

Effektivwert des Stroms für Außenleiter p

$$I_p = \sqrt{\frac{1}{N} \cdot \sum_{k=0}^{N-1} i_{p_k}^2}$$

Effektivwert des Neutralleiterstroms

$$I_N = \sqrt{\frac{1}{N} \cdot \sum_{k=0}^{N-1} (i_{1_k} + i_{2_k} + i_{3_k})^2}$$

Effektivspannung L-N

$$U_{pN} = \sqrt{\frac{1}{N} \cdot \sum_{k=0}^{N-1} u_{pN_k}^2}$$

Effektivspannung L-L

$$U_{pg} = \sqrt{\frac{1}{N} \cdot \sum_{k=0}^{N-1} (u_{gN_k} - u_{pN_k})^2}$$

Sternpunktspannung (vektoriell)

$$U_{Sternpunktspannung} = U_{1_{rms}} + U_{2_{rms}} + U_{3_{rms}}$$

Wirkleistung für Außenleiter

$$P_p = \frac{1}{N} \cdot \sum_{k=0}^{N-1} (u_{pN_k} \times i_{p_k})$$

Scheinleistung für Außenleiter p

- Die Scheinleistung ist vorzeichenlos.

$$S_p = U_{pN} \cdot I_p$$

Gesamtscheinleistung (arithmetisch)

- Die Scheinleistung ist vorzeichenlos.

$$S_A = S_1 + S_2 + S_3$$

Ordnungsnummern der Oberschwingungen

xxx[0] = Grundschwingung (50Hz/60Hz)
xxx[1] = 2-te Oberschwingung (100Hz/120Hz)
xxx[2] = 3-te Obeschwingung (150Hz/180Hz)
usw.

THD

- THD (Total Harmonic Distortion) ist der Verzerrungsfaktor und gibt das Verhältnis der harmonischen Anteile einer Schwingung zur Grundschwingung an.

Verzerrungsfaktor für die Spannung

$$THD_U = \frac{1}{|U_{fund}|}\sqrt{\sum_{n=2}^{M}|U_{n.Harm}|^2}$$

- M = Ordnungszahl der Oberschwingung
- M = 40 (UMG 604, UMG 508, UMG 96RM)
- M = 63 (UMG 605, UMG 511)
- Grundschwingung fund entspricht n = 1

Verzerrungsfaktor für den Strom

$$THD_I = \frac{1}{|I_{fund}|}\sqrt{\sum_{n=2}^{M}|I_{n.Harm}|^2}$$

- M = Ordnungszahl der Oberschwingung
- M = 40 (UMG 604, UMG 508, UMG 96RM)
- M = 63 (UMG 605, UMG 511)
- Grundschwingung fund entspricht n = 1

ZHD

- ZHD ist der THD für die Zwischenharmonischen
- Wird in den Geräteserien UMG 511 und UMG 605 berechnet

Zwischenharmonische

- Sinusförmige Schwingungen, deren Frequenzen kein ganzzahliges Vielfaches der Netzfrequenz (Grundschwingung) sind
- Wird in den Geräteserien UMG 511 und UMG 605 berechnet
- Berechnungs- und Messverfahren entsprechen der DIN EN 61000-4-30
- Die Ordnungsnummer einer Zwischenharmonischen entspricht der Ordnungsnummer der nächstkleineren Oberschwingung. Es liegt also zum Beispiel zwischen der 3-ten und 4-ten Oberschwingung die 3-te Zwischenharmonische.

TDD (I)

$$TDD = \frac{1}{I_L}\sqrt{\sum_{n=2}^{M} I_n^2} \times 100\%$$

- TDD (Total Demand Distortion) gibt das Verhältnis zwischen den Stromoberschwingungen (THDi) und dem Stromeffektivwert bei Volllast an.
- IL = Volllaststrom
- M = 40 (UMG 604, UMG 508, UMG 96RM)
- M = 63 (UMG 605, UMG 511)

Rundsteuersignal U (EN 61000-4-30)

Das Rundsteuersignal U ist eine Spannung (200 ms Messwert), die zu einer vom Nutzer festgelegten Trägerfrequenz gemessen wurde. Es werden nur Frequenzen unterhalb 3 kHz betrachtet.

Rundsteuersignal I

Das Rundsteuersignal I ist ein Strom (200 ms Messwert), der zu einer vom Nutzer festgelegten Trägerfrequenz gemessen wurde. Es werden nur Frequenzen unterhalb 3 kHz betrachtet.

Mitsystem-Gegensystem-Nullsystem

- Das Ausmaß einer Spannungs- oder Stromunsymmetrie in einem dreiphasigen System wird mittels der Komponenten Mitsystem, Gegensystem und Nullsystem gekennzeichnet.
- Die im Normalbetrieb angestrebte Symmetrie des Drehstromsystems wird durch unsymmetrische Lasten, Fehler und Betriebsmittel gestört.
- Ein dreiphasiges System wird symmetrisch genannt, wenn die drei Außenleiterspannungen und -ströme gleich groß und gegeneinander um 120° phasenverschoben sind. Wenn eine oder beide Bedingungen nicht erfüllt sind, wird das System als unsymmetrisch bezeichnet. Durch die Berechnung der symmetrischen Komponenten bestehend aus Mitsystem, Gegensystem und Nullsystem ist eine vereinfachte Analyse eines unbalancierten Fehlers in einem Drehstromsystem möglich.
- Unsymmetrie ist ein Merkmal der Spannungsqualität, für das in internationalen Normen (z.B. EN 50160) Grenzwerte festgelegt wurden.

Mitsystem

$$U_{Mit} = \frac{1}{3}\left|U_{L1,fund} + U_{L2,fund} \cdot e^{j\frac{2\pi}{3}} + U_{L3,fund} \cdot e^{j\frac{4\pi}{3}}\right|$$

Gegensystem

$$U_{Geg} = \frac{1}{3}\left|U_{L1,fund} + U_{L2,fund} \cdot e^{-j\frac{2\pi}{3}} + U_{L3,fund} \cdot e^{-j\frac{4\pi}{3}}\right|$$

Nullsystem

Eine Nullkomponente kann nur dann auftreten, wenn über den Mittelpunktsleiter ein Summenstrom zurückfließen kann.

$$U_{Nullsystem} = \frac{1}{3}\left|U_{L1,fund} + U_{L2,fund} + U_{L3,fund}\right|$$

Spannungsunsymmetrie

$$Unsymmetrie = \frac{U_{Geg}}{U_{Mit}}$$

Unterabweichung U (EN 61000-4-30)

$$U_{unter} = \frac{U_{din} - \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{n} U_{rms-unter,i}^2}{n}}}{U_{din}}[\%]$$

Unterabweichung I

$$I_{unter} = \frac{I_{Nennstrom} - \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{n} I_{rms-unter,i}^2}{n}}}{I_{Nennstrom}}[\%]$$

K-Faktor

- Der K-Faktor beschreibt den Anstieg der Wirbelstromverluste bei Belastung mit Oberschwingungen. Bei einer sinusförmigen Belastung des Transformators ist der K-Faktor = 1. Je größer der K-Faktor ist, desto stärker kann ein Transformator mit Oberschwingungen belastet werden, ohne zu überhitzen.

Leistungsfaktor – Power Factor (arithmetisch)

- Der Leistungsfaktor ist vorzeichenlos.

$$PF_A = \frac{|P|}{S_A}$$

cos phi – Fundamental Power Factor

- Für die Berechnung des cos phi wird nur der Grundschwingungsanteil verwendet
- Vorzeichen cos phi:
  - = für Lieferung von Wirkleistung
  + = für Bezug von Wirkleistung

$$PF_1 = \cos(\varphi) = \frac{P_1}{S_1}$$

cos phi Summe

- Vorzeichen cos phi:
  - = für Lieferung von Wirkleistung
  + = für Bezug von Wirkleistung

$$\cos(\varphi)_{Sum_3} = \frac{P_{1_{fund}} + P_{2_{fund}} + P_{3_{fund}}}{\sqrt{(P_{1_{fund}} + P_{2_{fund}} + P_{3_{fund}})^2 + (Q_{1_{fund}} + Q_{2_{fund}} + Q_{3_{fund}})^2}}$$

$$\cos(\varphi)_{Sum_4} = \frac{P_{1_{fund}} + P_{2_{fund}} + P_{3_{fund}} + P_{4_{fund}}}{\sqrt{(P_{1_{fund}} + P_{2_{fund}} + P_{3_{fund}} + P_{4_{fund}})^2 + (Q_{1_{fund}} + Q_{2_{fund}} + Q_{3_{fund}} + Q_{4_{fund}})^2}}$$

Phasenwinkel Phi

- Der Phasenwinkel zwischen Strom und Spannung von Außenleiter p wird gemäß DIN EN 61557-12 berechnet und dargestellt.
- Das Vorzeichen des Phasenwinkels entspricht dem Vorzeichen der Blindleistung.

Grundschwingungs-Blindleistung

Die Grundschwingungs-Blindleistung ist die Blindleistung der Grundschwingung und wird über die Fourieranalyse (FFT) berechnet. Spannung und Strom müssen nicht sinusförmig sein. Alle im Gerät berechneten Blindleistungen sind Grundschwingungs-Blindleistungen.

Vorzeichen der Blindleistung

- Vorzeichen Q = +1 für phi im Bereich 0 ... 180 ° (induktiv)
- Vorzeichen Q = -1 für phi im Bereich 180 ... 360 ° (kapazitiv)

$$Vorzeichen\,Q(\varphi_p) = +1\ falls\ \varphi_p \in [0° - 180°]$$

$$Vorzeichen\,Q(\varphi_p) = -1\ falls\ \varphi_p \in [180° - 360°]$$

Blindleistung für Außenleiter p

- Blindleistung der Grundschwingung

$$Q_{fund\,p} = Vorzeichen\,Q(\varphi_p) \cdot \sqrt{S_{fund\,p}^{\ 2} - P_{fund\,p}^{\ 2}}$$

Gesamtblindleistung

- Blindleistungen der Grundschwingung

$$Q_V = Q_1 + Q_2 + Q_3$$

Verzerrungsblindleistung

- Die Verzerrungsblindleistung ist die Blindleistung aller Oberschwingungen und wird über die Fourieranalyse (FFT) berechnet.

$$D = \sqrt{S^2 - P^2 - Q_{fund}^2}$$

- Die Scheinleistung S enthält die Grundschwingung und alle Oberschwingungsanteile bis zur M-ten Oberschwingung.
- Die Wirkleistung P enthält die Grundschwingung und alle Oberschwingungsanteile bis zur M-ten Oberschwingung.
- M = 40 (UMG 604, UMG 508, UMG 96RM)
- M = 63 (UMG 605, UMG 511)

Blindarbeit pro Phase

$$E_{r_{L1}} = \int Q_{L1}(t) \cdot \Delta t$$

Blindarbeit pro Phase, induktiv

$$E_{r(ind)_{L1}} = \int Q_{L1}(t) \cdot \Delta t \qquad \text{für } Q_{L1}(t) > 0$$

Blindarbeit pro Phase, kapazitiv

$$E_{r(cap)_{L1}} = \int Q_{L1}(t) \cdot \Delta t \qquad \text{für } Q_{L1}(t) < 0$$

Blindarbeit, Summe L1–L3

$$E_{r_{L1,L2,L3}} = \int (Q_{L1}(t) + Q_{L2}(t) + Q_{L3}(t)) \cdot \Delta t$$

Blindarbeit, Summe L1–L3, induktiv

$$E_{r(ind)_{L1,L2,L3}} = \int (Q_{L1}(t) + Q_{L2}(t) + Q_{L3}(t)) \cdot \Delta t$$

für $Q_{L1}(t) + Q_{L2}(t) + Q_{L3}(t) > 0$

Blindarbeit, Summe L1–L3, kapazitiv

$$E_{r(cap)_{L1,L2,L3}} = \int (Q_{L1}(t) + Q_{L2}(t) + Q_{L3}(t)) \cdot \Delta t$$

für $Q_{L1}(t) + Q_{L2}(t) + Q_{L3}(t) < 0$

Allgemeine Informationen zu Stromwandlern

Allgemein

Stromwandler werden überwiegend dort eingesetzt, wo Ströme nicht direkt gemessen werden können. Sie sind Sonderformen von Transformatoren, die den Primärstrom in einen (meistens) kleineren, genormten Sekundärstrom bestimmter Genauigkeit (Klasse) übersetzen sowie Primär- und Sekundärkreis galvanisch voneinander trennen. Die physikalisch bedingte Sättigungserscheinung des Kernmaterials gewährleistet zusätzlich einen Schutz des Sekundärkreises vor zu hohen Strömen.

Abb.: Durchführungswandler

Grundsätzlich kann man zwischen Einleiter-Stromwandlern und Wickel-Stromwandlern unterscheiden. Der häufigste Vertreter der Einleiter-Stromwandler ist der Aufsteck-Stromwandler, der auf den stromführenden Leiter gesteckt wird und damit einen Transformator mit einer Primärwindung (und Sekundärwindungen entsprechend der Übersetzung) bildet.

Auswahl von Stromwandlern

Übersetzungsverhältnis

Die Bemessungsübersetzung ist das Verhältnis des Primär-Bemessungsstroms zum Sekundär-Bemessungsstrom und wird als ungekürzter Bruch auf dem Leistungsschild angegeben.

Am häufigsten werden x / 5 A Wandler verwendet, die meisten Messgeräte haben bei 5 A die höhere Genauigkeitsklasse. Aus technischen, vor allem aber aus wirtschaftlichen Gründen werden bei langen Messleitungslängen x / 1 A Wandler empfohlen. Die Leitungsverluste betragen bei 1-A-Wandlern nur 4 % gegenüber 5-A-Wandlern. Allerdings haben hier die Messgeräte häufig die niedrigere Messgenauigkeit.

Nennstrom

Der Bemessungs- oder Nennstrom (frühere Bezeichnung) ist der auf dem Leistungsschild angegebene Wert des primären und sekundären Stromes (primärer Bemessungsstrom, sekundärer Bemessungsstrom), für den der Stromwandler bemessen ist. Genormte Bemessungsströme sind (außer in den Klassen 0,2 S und 0,5 S) 10 – 12,5 – 15 – 20 – 25 – 30 – 40 – 50 – 60 – 75 A, sowie deren dezimales Vielfaches und Teile davon. Genormte Sekundärströme sind 1 und 5 A, vorzugsweise 5 A.

Genormte Bemessungsströme für die Klassen 0,2 S und 0,5 S sind 25 – 50 – 100 A und deren dezimal Vielfaches sowie sekundär (nur) 5 A.

Die richtige Auswahl des primären Nennstroms ist wichtig für die Messgenauigkeit. Empfohlen ist ein direkt über dem gemessenen / definierten Strom (In) liegendes Verhältnis.

Beispiel: In = 1.154 A; gewähltes Wandlerverhältnis = 1.250/5.

Der Nennstrom kann auch auf Basis der folgenden Überlegungen definiert werden:

- Abhängig vom Trafo-Nennstrom mal ca. 1,1 (nächste Wandlergröße)
- Absicherung (Sicherungsnennstrom = Wandlernennstrom) des gemessenen Anlagenteils (NSHV, UV)
- Tatsächlicher Nennstrom mal 1,2 (falls der tatsächliche Strom deutlich unter Trafo- oder Absicherungsnennstrom liegt, sollte dieser Ansatz gewählt werden)

Die Überdimensionierung des Stromwandlers ist zu vermeiden, da ansonsten die Messgenauigkeit bei relativ kleinen Strömen (bezogen auf den primären Bemessungsstrom) zum Teil erheblich sinkt.

Bemessungsleistung

Die Bemessungsleistung des Stromwandlers ist das Produkt aus Bemessungsbürde und dem Quadrat des sekundären Bemessungsstroms und wird in VA angegeben. Genormte Werte sind 2,5 – 5 – 10 – 15 – 30 VA. Es dürfen auch Werte über 30 VA entsprechend dem Anwendungsfall gewählt werden. Die Bemessungsleistung beschreibt das Leistungsvermögen eines Stromwandlers, den Sekundärdstrom innerhalb der Fehlergrenzen durch eine Bürde „treiben" zu können.

Bei der Auswahl der passenden Leistung müssen folgende Parameter berücksichtigt werden: Messgeräte-Leistungsaufnahme (bei Reihenschaltung ...), Leitungslänge, Leitungsquerschnitt. Je länger die Leitungslänge und je kleiner der Leitungsquerschnitt, desto höher sind die Verluste durch die Zuleitung, sprich, die Nennleistung des Wandlers muss entsprechend groß gewählt werden.

Die Verbraucherleistung sollte nahe bei der Wandler-Bemessungsleistung liegen. Eine sehr niedrige Verbraucherleistung (Unterbürdung) erhöht den Überstromfaktor, und Messgeräte sind im Kurzschlussfall unter Umständen nicht ausreichend geschützt. Eine zu hohe Verbraucherleistung (Überbürdung) beeinflusst die Genauigkeit negativ.

Häufig sind in einer Installation bereits Stromwandler vorhanden, die bei der Nachrüstung eines Messgerätes mit verwendet werden können. Zu beachten ist hierbei eben die Nennleistung des Wandlers: Reicht diese aus, um die zusätzlichen Messgeräte zu treiben?

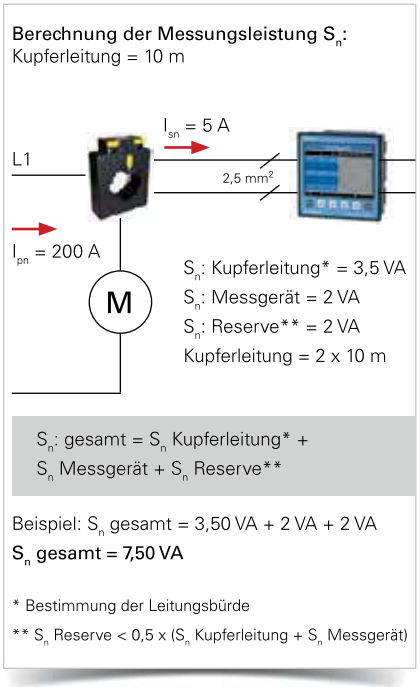

Berechnung der Messungsleistung S_n:
Kupferleitung = 10 m
I_{sn} = 5 A
L1
2,5 mm²
I_{pn} = 200 A
M
S_n: Kupferleitung* = 3,5 VA
S_n: Messgerät = 2 VA
S_n: Reserve** = 2 VA
Kupferleitung = 2 x 10 m
S_n: gesamt = S_n Kupferleitung* + S_n Messgerät + S_n Reserve**
Beispiel: S_n gesamt = 3,50 VA + 2 VA + 2 VA
S_n gesamt = 7,50 VA
* Bestimmung der Leitungsbürde
** S_n Reserve < 0,5 x (S_n Kupferleitung + S_n Messgerät)

Abb.: Berechnung der Bemessungsleistung S_n (Kupferleitung 10 m)

Genauigkeitsklassen

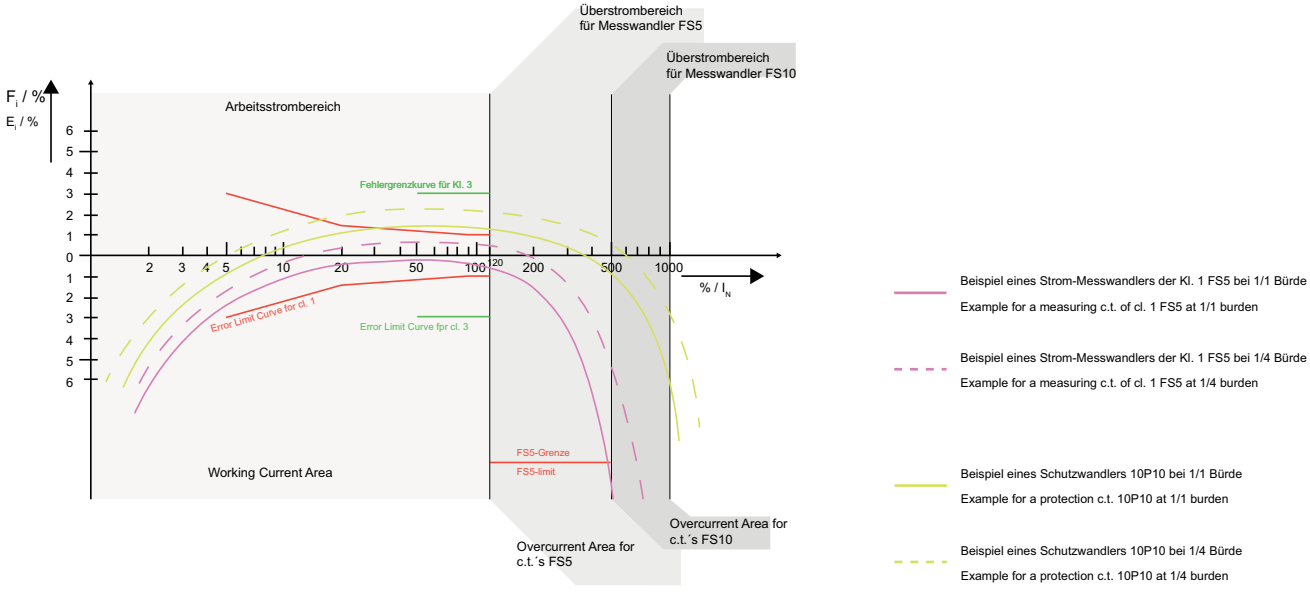
Stromwandler werden entsprechend ihrer Genauigkeit in Klassen eingeteilt. Norm-Genauigkeitsklassen sind 0,1; 0,2; 0,5; 1; 3; 5; 0,1 S; 0,2 S; 0,5 S. Dem Klassenzeichen entspricht eine Fehlerkurve hinsichtlich Strom- und Winkelfehler.

Die Genauigkeitsklassen von Stromwandlern sind auf den Messwert bezogen. Werden Stromwandler mit einem im Bezug zum Nennstrom geringen Strom betrieben, sinkt die Messgenauigkeit deutlich ab. Die nachfolgende Tabelle zeigt die Fehlergrenzwerte unter Berücksichtigung der Nennstromwerte:

Genauigkeits-klasse	Stromfehler Fj in % bei % des Bemessungsstroms							
	1 %	5 %	20 %	50 %	100 %	120 %	150 %	200 %
5				5		5		
3				3		3		
1		3	1,5		1	1		
1 ext 150		3	1,5		1		1	
1 ext 200		3	1,5		1			1
0,5		1,5	0,75		0,5	0,5		
0,5 S	1,5	0,75	0,5		0,5	0,5		
0,5 ext 150		1,5	0,75		0,5		0,5	
0,5 ext 200		1,5	0,75		0,5			0,5
0,2		0,75	0,35		0,2	0,2		
0,2 S	0,75	0,35	0,2		0,2	0,2		

Wir empfehlen für die UMG-Messgeräte immer Stromwandler mit der gleichen Genauigkeitsklasse. Stromwandler mit einer niedrigeren Genauigkeitsklasse führen im Gesamtsystem – Stromwandler + Messgerät – zu einer niedrigeren Messgenauigkeit, die in diesem Fall durch die Genauigkeitsklasse des Stromwandlers definiert wird. Die Verwendung von Stromwandlern mit einer niedrigeren Messgenauigkeit als beim Messgerät ist aber technisch möglich.

Stromwandler-Fehlerkurve


Überstrombereich
für Messwandler FS5
Überstrombereich
für Messwandler FS10
F_i / %
E_i / %
Arbeitsstrombereich
Fehlergrenzkurve für Kl. 3
Error Limit Curve for cl. 1
Error Limit Curve fpr cl. 3
FS5-Grenze
FS5-limit
Working Current Area
Overcurrent Area for
c.t.´s FS5
Overcurrent Area for
c.t.´s FS10
% / I_N
Beispiel eines Strom-Messwandlers der Kl. 1 FS5 bei 1/1 Bürde
Example for a measuring c.t. of cl. 1 FS5 at 1/1 burden
Beispiel eines Strom-Messwandlers der Kl. 1 FS5 bei 1/4 Bürde
Example for a measuring c.t. of cl. 1 FS5 at 1/4 burden
Beispiel eines Schutzwandlers 10P10 bei 1/1 Bürde
Example for a protection c.t. 10P10 at 1/1 burden
Beispiel eines Schutzwandlers 10P10 bei 1/4 Bürde
Example for a protection c.t. 10P10 at 1/4 burden

Messwandler vs. Schutzwandler

Während Messwandler oberhalb ihres Gebrauchsstrombereichs möglichst rasch in die Sättigung gehen sollen (ausgedrückt durch den Überstromfaktor FS), um ein Anwachsen des Sekundärstroms im Fehlerfall (z.B. Kurzschluss) zu vermeiden und die angeschlossenen Geräte dadurch zu schützen, verlangt man bei Schutzwandlern eine möglichst weit außerhalb liegende Sättigung.

Schutzwandler werden zum Anlagenschutz in Verbindung mit den entsprechenden Schaltgeräten eingesetzt. Norm-Genauigkeitsklassen für Schutzwandler sind 5P und 10P. „P" steht hier für „protection". Der Nennüberstromfaktor wird (in %) hinter die Schutzklassenbezeichnung gesetzt. So bedeutet z.B. 10P5, dass beim fünffachen Nennstrom die negative sekundärseitige Abweichung vom entsprechend der Übersetzung (linear) zum erwartenden Wert höchstens 10 % beträgt.

Für den Betrieb von UMG-Messgeräten wird dringend der Einsatz von Messwandlern empfohlen.

Wandler-Standardschienengrößen

Typ	Primärströme in A	Schienengröße in mm
Aufsteckstromwandler		
IPA40	50 - 75	40 x 10 30 x 15 25 x 20
IPA40.5	50 - 100	40 x 10 30 x 15 25 x 20
6A315.3	100 - 600	30 x 15 20 x 20
7A412.3	800 - 1000	40 x 12 2 x 30 x 10
8A512.3	1250 - 1500	50 x 12 2 x 40 x 10
9A615.3	1000 - 2500	63 x 15 2 x 50 x 10
Splitwandler		
Split-100	100	2 x 60 x 10 60 x 35
Split-150	150	2 x 60 x 10 60 x 35
Split-200	200	2 x 60 x 10 60 x 35
Split-250	250	2 x 60 x 10 60 x 35
Split-300	300	2 x 60 x 10 60 x 35
Split-400	400	2 x 60 x 10 60 x 35
Split-500	500	2 x 60 x 10 60 x 35
Split-600	600	2 x 60 x 10 60 x 35
Split-750	750	2 x 60 x 10 60 x 35
Split-800	800	2 x 60 x 10 60 x 35
Split-1000	1000	2 x 80 x 10 60 x 32
Split-1200	1200	2 x 80 x 10 60 x 32
Split-1250	1250	2 x 80 x 10 60 x 32

Split-1500	1500	2 x 80 x 10 60 x 32
Split-1600	1600	2 x 80 x 10 60 x 32
Split-2000	2000	2 x 80 x 10 60 x 32

Sonderausführung	
Abweichender primärer Bemessungsstrom	Auf Anfrage
Abweichender sekundärer Bemessungsstrom	Auf Anfrage
Abweichende Bauform	Auf Anfrage
Abweichende Bemessungsfrequenz	Auf Anfrage
Erweiterte Klassengenauigkeit und Dauerbelastbarkeit	Auf Anfrage
Baumustergeprüfte / geeichte Wandler	Auf Anfrage

Bauform von Stromwandlern

Durchführungswandler

Der zu messende Leiter (Stromschiene oder Leitung) wird durch die Fensteröffnung hindurchgeführt und bildet den Primärkreis des Durchführungswandlers. Durchführungswandler werden vorwiegend zur Montage auf Stromschienen eingesetzt. Durch zusätzliches Vergießen wird Tropfenfestigkeit erzielt sowie eine höhere Schock- und Rüttelfestigkeit bei mechanischer Beanspruchung (IEC 68). Hierbei handelt es sich um die gängigste Ausführung von Stromwandlern, mit dem Nachteil, dass bei der Installation der Primärleiter unterbrochen werden muss. Sprich, diese Wandlerbauform kommt vorwiegend bei der Neueinrichtung von Anlagen zum Einsatz.

Split-Wandler (teilbare Stromwandler)

Bei Retrofit-Anwendungen kommen häufig Split-Core Wandler zur Anwendung. Bei diesen Wandlern können für die Installation die Wandlerkerne geöffnet und so um die Stromschienen herum montiert werden. Damit ist die Montage ohne Unterbrechung des Primärleiters möglich.

Abb.: Splitwandler

Kabelumbauwandler

Kabelumbauwandler eignen sich ausschließlich zur Montage an isolierten Primärkreisleitern (Zuleitungskabeln) an einem witterungsgeschützten und trockenen Ort. Die Montage ist ohne Unterbrechung des Primärleiters (d.h. bei laufendem Betrieb) möglich.

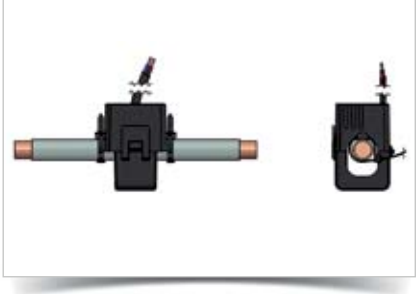


Abb.: Kabelumbauwandler

DIN-Hutschienenwandler mit integrierter Vorsicherung

Der Hutschienenstromwandler ist eine sehr kompakte Sonderform mit integriertem Spannungsabgriff. Der Hutschienenstromwandler besteht aus Reihenklemme, Stromwandler und der Spannungsabgriffsklemme mit Sicherung. Die Sicherung ist direkt an den Primärleiter montiert, und deshalb ist der ungesicherte Teil der Messleitung sehr kurz. Damit ist eine hohe Eigensicherheit gewährleistet.

Der Hutschienenstromwandler führt zu einfacher Verdrahtung, niedrigen Montagekosten und höherer Zuverlässigkeit durch weniger Verbindungen, Einsparung von Platzbedarf und geringen Anschlussfehlern.

Abb.: DIN-Hutschienenwandler

Einbau von Stromwandlern

Einbaurichtung

Ermitteln Sie die Energieflussrichtung im Kabel, an dem Sie messen möchten. P1 bezeichnet die Seite, auf der sich die Stromquelle befindet, während P2 die Verbraucherseite bezeichnet.

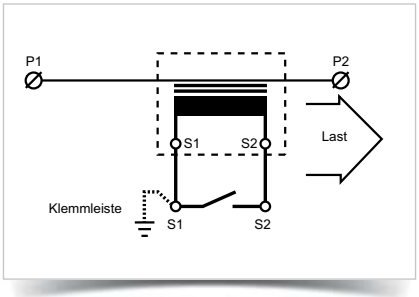


Abb.: Einbaurichtung

Klemmen S1/S2 (k/l)

Die Anschlüsse der Primärwicklung sind mit „K“ und „L“ oder „P1“ und „P2“ bezeichnet und die Anschlüsse der Sekundärwicklung mit „k“ und „l“ oder „S1“ und „S2“. Die Polung hat dabei so zu erfolgen, dass die „Energieflussrichtung“ von K nach L verläuft.

Das Vertauschen der Klemmen S1/S2 führt zu falschen Messergebnissen und kann bei Emax und BLK-Anlagen auch zu falschem Regelverhalten führen.

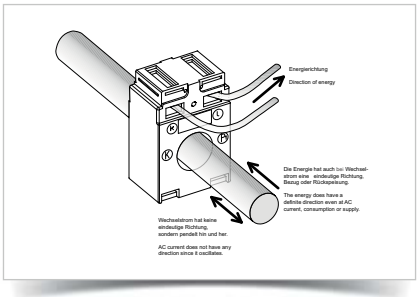

Energierichtung
Direction of energy
Die Energie hat auch bei Wechselstrom eine eindeutige Richtung. Bezug oder Rückspeisung.
The energy does have a definite direction even at AC current, consumption or supply.
Wechselstrom hat keine eindeutige Richtung, sondern pendelt hin und her.
AC current does not have any direction since it oscillates.

Abb.: Einbaurichtung von Stromwandlern

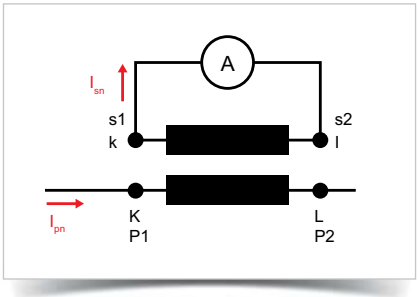


Abb.: Energieflussrichtung

Leitungslänge und Querschnitt

Die Leistungsaufnahme (in W) verursacht durch die Leitungsverluste errechnet sich wie folgt:

$$P = \frac{\rho \times l \times I^2}{A}$$

- spezifischer Widerstand
  für CU: 0,0175 Ohm *mm² / m
  für Al: 0,0278 Ohm * mm² / m

l = Leitungslänge im m (Hin- und Rückleitung)
I = Strom in Ampere
A = Leitungsquerschnitt in mm²

Schnellübersicht (Leistungsaufnahme Cu-Leitung) für 5 A und 1 A:

Bei jeder Temperaturänderung um 10 °C steigt die von den Kabeln aufgenommene Leistung um 4 %.

Leistungsaufnahme in VA bei 5 A										
Nennquerschnitt	**1 m**	**2 m**	**3 m**	**4 m**	**5 m**	**6 m**	**7 m**	**8 m**	**9 m**	**10 m**
2,5 mm²	0,36	0,71	1,07	1,43	1,78	2,14	2,50	2,86	3,21	3,57
4,0 mm²	0,22	0,45	0,67	0,89	1,12	1,34	1,56	1,79	2,01	2,24
6,0 mm²	0,15	0,30	0,45	0,60	0,74	0,89	1,04	1,19	1,34	1,49
10,0 mm²	0,09	0,18	0,27	0,36	0,44	0,54	0,63	0,71	0,80	0,89

Leistungsaufnahme in VA bei 1 A										
Nennquerschnitt	**10 m**	**20 m**	**30 m**	**40 m**	**50 m**	**60 m**	**70 m**	**80 m**	**90 m**	**100 m**
1,0 mm²	0,36	0,71	1,07	1,43	1,78	2,14	2,50	2,86	3,21	3,57
2,5 mm²	0,14	0,29	0,43	0,57	0,72	0,86	1,00	1,14	1,29	1,43
4,0 mm²	0,09	0,18	0,27	0,36	0,45	0,54	0,63	0,71	0,80	0,89
6,0 mm²	0,06	0,12	0,18	0,24	0,30	0,36	0,42	0,48	0,54	0,60
10,0 mm²	0,04	0,07	0,11	0,14	0,18	0,21	0,25	0,29	0,32	0,36

Beispiel Wandlerleistung und Leitungslänge					
Sekundärstrom = 1 A Leitung = 0,75 mm² Wandlerleistung / Leitungslänge			**Sekundärstrom = 5 A Leitung = 2,5 mm² Wandlerleistung / Leitungslänge**		
Klasse 0,5	**Klasse 1**	**Klasse 3**	**Klasse 0,5**	**Klasse 1**	**Klasse 3**
0,5 VA / 5 m	0,5 VA / 5 m	0,25 VA / 1 m	0,5 VA / 0,7 m	0,5 VA / 0,7 m	0,5 VA / 0,7 m
1 VA / 15 m	1 VA / 15 m	0,5 VA / 5 m	1 VA / 2,1 m	1 VA / 2,1 m	1,5 VA / 3,5 m
2,5 VA / 47 m	1,5 VA / 26 m	1 VA / 15 m	2,5 VA / 6 m	2,5 VA / 6 m	2,5 VA / 6 m
5 VA / 100 m	2,5 VA / 47 m	1,5 VA / 26 m	5 VA / 13 m	5 VA / 13 m	
10 VA / 205 m	5 VA / 100 m			10 VA / 27 m	
	10 VA / 200 m			20 VA / 55 m	
	20 VA / 400 m				

Reihenschaltung von Messgeräten an einem Stromwandler

Pv = UMG 1 + UMG 2 +....+ $P_{Leitung}$ + $P_{Klemmen}$ ....?

Parallelbetrieb / Summenstromwandler

Erfolgt die Strommessung über zwei Stromwandler (z.B. 2 Transformatoren), so muss das Gesamtübersetzungsverhältnis der Stromwandler im Messgerät programmiert werden.

Beispiel: Beide Stromwandler haben ein Übersetzungsverhältnis von 1.000 / 5A. Die Summenmessung wird mit einem Summenstromwandler 5+5 / 5 A durchgeführt.

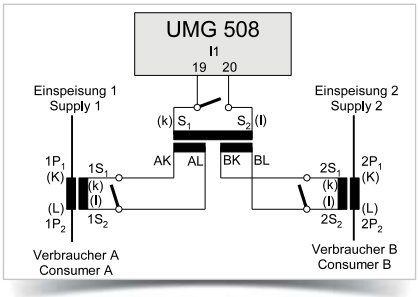


Abb.: UMG 508 Strommessung Summenwandler

Das UMG muss dann wie folgt eingestellt werden:

Primärstrom: 1.000 A + 1.000 A = 2.000 A
Sekundärstrom: 5 A

Erdung von Stromwandlern

Nach VDE 0414 sollen Strom- und Spannungswandler ab einer Reihenspannung von 3,6 kV sekundär geerdet werden. Bei Niederspannung kann die Erdung entfallen, sofern die Wandler nicht großflächig berührbare Metallflächen besitzen. Gängige Praxis ist aber auch die Erdung von Niederspannungswandlern. Üblich ist die Erdung auf S1. Die Erdung kann aber an der S1(k)-Klemme oder S2(k)-Klemmen erfolgen. Wichtig: immer auf der gleichen Seite erden!

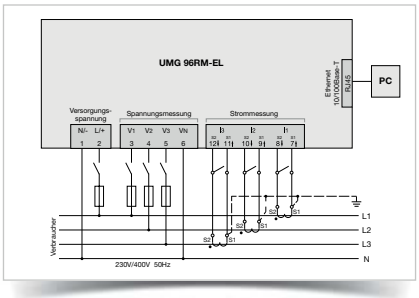


Abb.: Anschlussbeispiel UMG 96RM-EL

Verwendung von Schutzwandlern

Im Falle der Nachrüstung eines Messgerätes und der ausschließlichen Verfügbarkeit eines Schutzkernes empfehlen wir die Verwendung eines Wickelstromwandlers 5/5 zur Entkopplung des Schutzkerns.

Betrieb von Stromwandlern

Austausch eines Messgerätes (Kurzschließen von Stromwandlern)

Der Stromwandler-Sekundärkreis sollte unter keinen Umständen geöffnet werden, wenn im Primärkreis Strom fließt.

Der Ausgang der Stromwandler stellt eine Stromquelle dar. Bei zunehmender Bürde erhöht sich daher die Ausgangsspannung (entsprechend der Beziehung U = R x I) so lange, bis Sättigung erreicht wird. Oberhalb der Sättigung steigt die Spitzenspannung bei zunehmender Verzerrung weiter an und erreicht ihren Maximalwert bei unendlich großer Bürde, also offenen Sekundärklemmen. Bei offenen Wandlern können somit hohe Spannungsspitzen auftreten, die eine Gefahr für den Menschen sind und Wandler sowie Messgerät beim Wiederanschließen zerstören können.

Daraus folgt, dass ein Offenbetrieb zu vermeiden ist und unbebürdete Wandler kurzgeschlossen werden müssen.

Stromwandlerklemmleisten mit Kurzschlusseinrichtung

Zum Kurzschließen von Stromwandlern und für Zwecke der wiederkehrenden Vergleichsmessung werden spezielle Klemmleisten für die DIN-Schiene empfohlen. Diese bestehen aus Quertrennklemme mit Mess- und Prüfeinrichtung, isolierten Brücken für Erdung und Kurzschließen der Wandlerklemme.

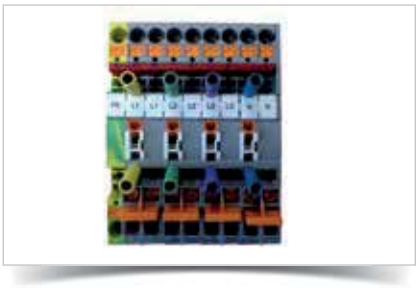


Abb.: Stromwandlerklemmleiste

Überlastung

Überlastung Primärstrom:
Primärstrom zu hoch --> Sättigung des Kernmaterials --> Genauigkeit sinkt massiv ab.

Überlastung Nennleistung:
Es werden zu viele Messgeräte oder zu lange Leitungen an einen Wandler mit seiner definierten Nennleistung angeschlossen --> Sättigung des Kernmaterials --> Genauigkeit sinkt massiv ab.

Kurzschlussfall

Im Kurzschlussfall liegt kein Signal mehr vor. Das Messgerät kann nicht mehr messen. Stromwandler können (bzw. müssen) kurzgeschlossen werden, wenn keine Last / Bürde (Messgerät) anliegt.

Betrieb bei Oberschwingungen

Unsere Wandler messen generell Oberschwingungen bis 2,5 kHz (50sten Harmonische) und viele Typen auch bis 3 kHz und sogar darüber hinaus. Bei höheren Frequenzen nehmen jedoch die Wirbelstromverluste und damit auch die Erwärmung zu. Wenn der Oberschwingungsgehalt zu groß wird, müssen Stromwandler mit dünneren Blechen verwendet werden.

Man kann jedoch keine generelle Aussage über einen Grenzwert des Oberschwingungsgehalts machen, da die Erwärmung von Kerngröße, Wandleroberfläche (Kühlung), Umgebungstemperatur, Übersetzung usw. abhängt.

Eigenleistungsbedarf UMGs, Energiezähler, Messgeräte

Messgerätetyp	Leistungsaufnahme Strommesseingang in VA
Analoges Amperemeter	1,1
UMG 103 / 104 / 604 / 605	0,2
UMG 96RM	0,2
UMG 96RM-E	0,2
UMG 508 / 509	0,2
UMG 511 / 512	0,2
ECSEM-Serie Energiezähler	0,36

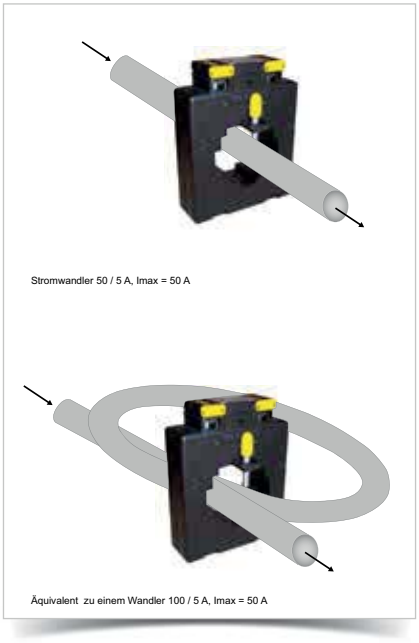
Leistungsaufnahme UMG 96RM-E pro Stromeingang

UMG 96RM-E	0,2 VA
	+
4 Meter 2-Draht-Leitung 2,5 mm²	1,64 VA
	=
Ergibt die Leistungsaufnahme der Messeinrichtung	1,84 VA

Der spezielle Fall: großer Wandler – kleiner Strom

Tipp:
Einen Stromwandler wählen, der sich für das Messen eines Nennstroms von 50 A eignet.

Um den Normalstrom eines Stromwandlers durch zwei zu teilen, genügt es tatsächlich, diesen Strom zweimal durch den Wandler zu führen.



Stromwandler 50 / 5 A, Imax = 50 A

Äquivalent zu einem Wandler 100 / 5 A, Imax = 50 A

Überspannungskategorien

Elektrische Verteilungssysteme und Verbraucher werden immer komplexer. Dadurch nimmt auch die Wahrscheinlichkeit von transienten Überspannungen zu. Vor allem Baugruppen der Leistungselektronik (z.B. Frequenzumrichter, Phasenanschnitt- und -abschnittsteuerungen, PWM-gesteuerte Leistungsschalter) erzeugen in Verbindung mit induktiven Lasten vorübergehende Spannungsspitzen, die wesentlich höher als die jeweilige Nennspannung sein können. Um die Sicherheit für den Anwender zu gewährleisten, wurden in der DIN VDE 0110 / EN 60664 vier Überspannungskategorien (CAT I bis CAT IV) definiert.

Die Messkategorie gibt die zulässigen Anwendungsbereiche von Mess- und Prüfgeräten für elektrische Betriebsmittel und Anlagen (z.B. Spannungsprüfer, Multimeter, VDE-Prüfgeräte) für die Anwendung im Bereich von Niederspannungsnetzen an.

Definierte Kategorien und Verwendungszwecke in der IEC 61010-1:

Folgende Kategorien und Verwendungszwecke sind in der IEC 61010-1 definiert:	
CAT I	Messungen an Stromkreisen, die keine direkte Verbindung zum Netz haben (Batteriebetrieb), z.B. Geräte der Schutzklasse 3 (Betrieb mit Schutzkleinspannung), batteriebetriebene Geräte, Pkw-Elektrik
CAT II	Messung an Stromkreisen, die eine direkte Verbindung mittels Stecker mit dem Niederspannungsnetz haben, z.B. Haushaltsgeräte, tragbare Elektrogeräte
CAT III	Messungen innerhalb der Gebäudeinstallation (stationäre Verbraucher mit nicht steckbarem Anschluss, Verteileranschluss, fest eingebaute Geräte im Verteiler), z.B. Unterverteilung
CAT IV	Messungen an der Quelle der Niederspannungsinstallation (Zähler, Hauptanschluss, primärer Überstromschutz), z.B. Zähler, Niederspannungsfreileitung, Hausanschlusskasten

Die Kategorien sind außerdem in die Spannungshöhe 300 V / 600 V / 1.000 V unterteilt.

Die Kategorie ist für die Sicherheit bei Messungen von besonderer Bedeutung, da niederohmige Stromkreise höhere Kurzschlussströme aufweisen und / oder Störungen in Form von Lastumschaltung und andere transiente Überspannungen vom Messgerät verkraftet werden müssen, ohne den Anwender durch elektrische Schläge, Feuer, Funkenbildung oder Explosion zu gefährden. Durch die niedrige Impedanz des öffentlichen Stromversorgungsnetzes sind an der Hauseinspeisung Kurzschlussströme am größten. Innerhalb der Hausanlage werden die maximalen Kurzschlussströme durch die Reihenwiderstände der Anlage reduziert. Technisch wird die Einhaltung der Kategorie u.a. durch Berührungssicherheit von Steckern und Buchsen, Isolation, ausreichende Luft- und Kriechstrecken, Zugentlastungen und Knickschutz von Leitungen sowie genügende Leitungsquerschnitte sichergestellt.

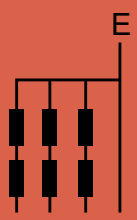
Abb.: Bildliche Darstellung der CAT-Kategorien

Aus der Praxis

Unserer Einschätzung und Erfahrung nach sind sich viele Anwender dieser Thematik nicht ausreichend bewusst. Das Thema Überspannungskategorie mag in der einen oder anderen Anwendung zur Folge haben, dass man anstatt eines UMG 604 mit 300 V CAT-III auf ein UMG 508 mit der Überspannungskategorie 600 V CATIII wechseln muss, sprich, anstatt einer 4.000-V-Bemessungsstoßspannung wird eine 50 % höhere Bemessungsstoßspannung von 6.000 V erreicht! Es kann aber auch die Verlegung der Messstelle zur Folge haben. Das bedeutet, zusätzliche Sicherheit für Mensch und Maschine!

Die Kombination aus der CAT-Kategorie und der definierten Spannungshöhe ergibt die Bemessungsstoßspannung.

Nennspannungen von Stromversorgungssystemen (Netzen) bei verschiedenen Arten der Überspannungsbegrenzung

Spannung Leiter zu Neutralleiter, abgeleitet von Nennwechsel oder Nenngleichspannungen bis einschließlich	Gegenwärtig weltweit benutzte Nennspannungen				Bemessungsstoßspannung für Betriebsmittel			
	Dreiphasen-4-Leiter-Systeme mit geerdetem Neutralleiter 	Dreiphasen-3-Leiter-Systeme ungeerdet	Einphasen-2-Leiter-Systeme Wechsel- oder Gleichspannung	Einphasen-3-Leiter-Systeme Wechsel- oder Gleichspannung	Überspannungskategorien			
V	V	V	V	V	I	II	III	IV
150	120 / 208* 127 / 220	115, 120, 127	100** 110, 220	100 – 200** 101 – 220 120 – 240	800	1.500	2.500	4.000
300	220 / 380, 230 / 400 240 / 415, 260 / 440 277 / 480	200**, 220, 230, 240, 260, 277, 347, 380, 400, 415, 440	220	220 – 400	1.500	2.500	4.000	6.000
600	347 / 600, 380 / 660 400 / 690, 417 / 720	500	480	480 – 960	2.500	4.000	6.000	8.000

* In den Vereinigten Staaten von Amerika und in Kanada üblich.
** In Japan üblich.

Kommunikation über die RS485-Schnittstelle

Wenn es darum geht, kostengünstig Messgeräte miteinander zu vernetzten, ist die RS485-Schnittstelle mit Modbus-RTU-Protokoll nach wie vor das Maß der Dinge. Der einfache Topologieaufbau, die Unempfindlichkeit gegen EMV-Störungen und das offene Protokoll zeichnen die Kombination RS485 mit Modbus-RTU-Protokoll schon seit Jahren aus. Der komplette Name des RS485-Standards ist TIA / EIA-485-A. Die letzte Revision war im März 1998 und der Standard wurde im Jahr 2003 ohne Änderungen bestätigt. Der Standard definiert nur die elektrischen Schnittstellenbedingungen der Sender und Empfänger, sagt jedoch nichts über die Topologie bzw. über die zu verwendenden Leitungen aus. Diese Informationen findet man entweder in der TSB89 „Application Guidelines for TIA / EIA-485-A" oder in den Applikationsbeschreibungen der RS485-Treiberbaustein-Hersteller wie z. B. Texas Instruments oder Maxim. Gemäß OSI-Modell (Open Systems Interconnection Reference Model)* wird nur der „physikalische Layer", nicht jedoch das Protokoll beschrieben. Das verwendete Protokoll darf frei gewählt werden, wie z.B. Modbus RTU, Profibus, BACnet etc. Die Kommunikation zwischen Sender und Empfänger erfolgt leitungsgebunden über eine geschirmte, verdrillte Leitung „Twisted Pair Kabel". Hierbei sollte immer nur ein Leitungspaar für A und B verwendet werden (Abb.: Bild 1a). Ist die Schnittstelle nicht galvanisch getrennt, ist zudem der Common-Anschluss mitzuführen (Abb.: Bild 1b). Dazu später mehr.

Abb.: Bild 1a

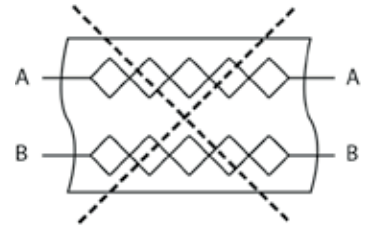


Abb.: Bild 1b

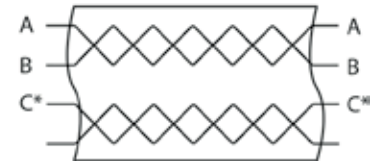


Abb.: Bild 1

Die Übertragung der Daten erfolgt durch einen differenziellen, seriellen Spannungspegel zwischen den Leitungen [A] und [B]. Da Daten auf den Leitungen zwischen Sender und Empfänger übertragen werden, spricht man auch von Halbduplex oder Wechselbetrieb. Jeder Empfänger oder Sender hat einen invertierten und nicht-invertierenden Anschluss. Die Übertragung der Daten erfolgt symmetrisch. Das heißt, hat eine Leitung ein „High"-Signal, hat die andere Leitung ein „Low"-Signal. Leitung A ist somit der Komplementär von B und umgekehrt. Der Vorteil der Messung der Spannungsdifferenz zwischen A und B ist, dass Gleichtaktstörungen weitestgehend keinen Einfluss haben. Eine eventuelle Gleichtaktstörung wird auf beiden Signalleitungen annähernd gleichmäßig eingekoppelt, und durch die Differenzmessung haben sie somit keinen Einfluss auf die zu übertragenden Daten. Der Sender (Driver) erzeugt eine differenzielle Ausgangsspannung von **mindestens 1,5 V** an 54 Ohm Last. Der Empfänger (Receiver) hat eine Empfindlichkeit +/-200 mV (Abb. Bild 2).

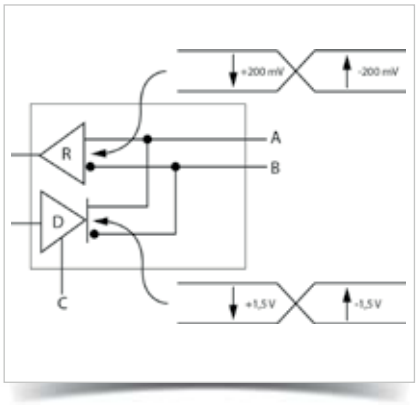


Abb.: Bild 2

Der Zustand Logik ist hierbei wie folgt (Abb. Bild 3):

A–B < 0,25 V= Logisch 1
A–B > 0,25 V= Logisch 0

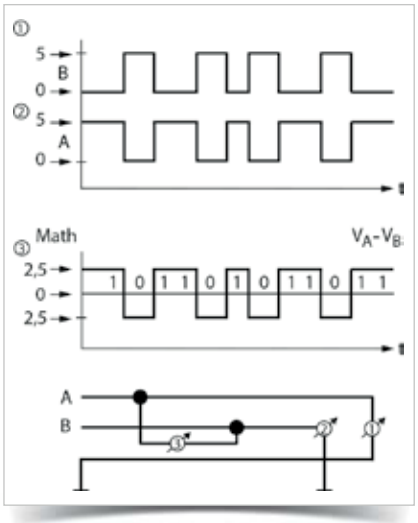


Abb.: Bild 3

Die Kennzeichnung der Anschlüsse A / B ist oft nicht einheitlich. Was bei einem Hersteller A ist, kann beim nächsten Hersteller B sein. Warum ist das so?

Die Definition sagt:

A = „-" = T x D- / R x D - = invertiertes Signal
B = „+" = T x D + / R x D + = nicht-invertiertes Signal

Es wird zudem eine dritte Leitung „C" = „Common" angegeben.
Diese Leitung ist für den Referenz-Ground.

* Open Systems Interconnection Reference Model (OSI): Driver = Sender; Receiver = Empfänger; Transceiver = Sender / Empfänger

Einige RS485-Chip-Hersteller wie Texas Instruments, Maxim, Analog Devices usw. verwenden aber seit Beginn eine andere Bezeichnung, welche mittlerweile ebenfalls üblich ist:

A = „+“ = T x D + / R x D + = nich-invertiertes Signal
B = „-“ = T x D - / R x D - = invertiertes Signal

Aufgrund dieser Verwirrung haben einige Gerätehersteller ihre eigene Bezeichnung eingeführt:

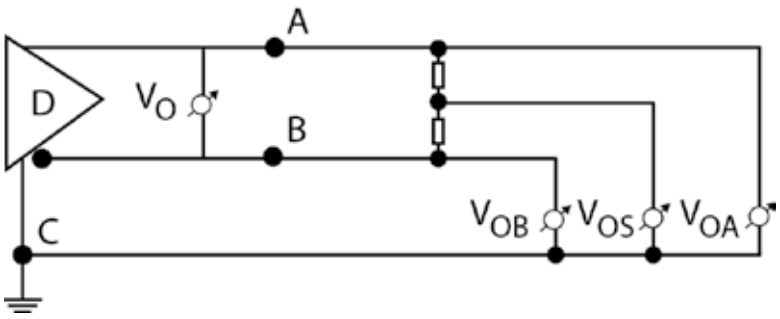
D+ = „+“ = T x D + / R x D + = nicht-invertiertes Signal
D- = „-“ = T x D - / R x D - = invertiertes Signal

Durch die Bezeichnung [+] und [-] nach dem Buchstaben [D] ist klar ersichtlich, welche Leitung das invertierte und das nicht-invertierte Signal darstellt.

Janitza electronics GmbH verwendet hauptsächlich Transceiver ICs von Texas Instruments, Analog Devices oder Maxim. Aus diesem Grund haben alle unsere Messgeräte die folgende Bezeichnung:

A = „+“ = T x D + / R x D + = nicht-invertiertes Signal
B = „-“ = T x D - / R x D - = invertiertes Signal

Die Spannungen werden in den Datenblättern wie folgt definiert:



V_O = Differenzspannung A – B
V_{OB} = Spannung zwischen B und C
V_{OA} = Spannung zwischen A und C
V_{OS} = Treiber-Offsetspannung

Abb.: Bild 4

Die Spannung VCM

Die Spannung VCM (Common- mode Voltage) ist die Summe der GND-Potenzial-Differenzen zwischen den RS485 Teilnehmern (Abb.: Bild 5), der Treiber Offset Spannung und der Gleichtaktstörspannung (Vnoise), welche auf die Busleitung wirkt. Die RS485-Treiber-Hersteller geben für VCM einen Spannungsbereich von -7 bis 12 V an. Bei Kommunikationsproblemen wird dieser Spannungsbereich, bedingt durch Potenzialdifferenzen zwischen Sender und Empfänger, häufig verletzt, wenn die Schnittstelle nicht galvanisch getrennt aufgebaut ist bzw. keine Common-Leitung existiert. Bild 6 zeigt die Berechnung der „Common mode"-Spannung.

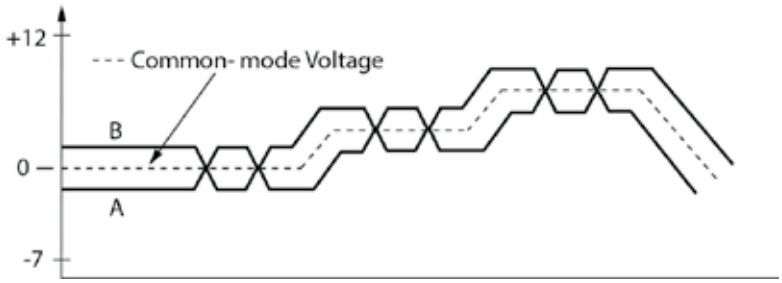


Abb.: Bild 5

$$V_{OS} = \frac{V_{OA} + V_{OB}}{2}$$

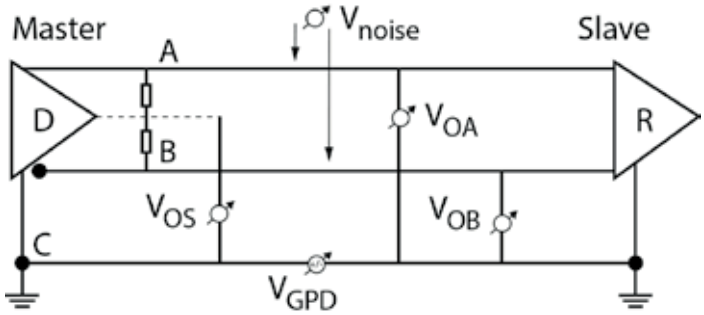


Abb.: Bild 6

$$V_{CM} = V_{OS} + V_{noise} + V_{GPD}$$

V_{GPD} (Ground potential differences)

V_{GPD} ist hierbei die Potenzialdifferenz zwischen Sender und Empfänger GND (PE). Potenzialdifferenzen zwischen den Anschlüssen (Erdungen) entstehen oft bei großer räumlicher Ausdehnung des RS485-Busses. Diese Potenzialdifferenzen entstehen gerade bei älteren Elektroinstallationen, da oft kein vermaschter Potenzialausgleich existiert. Ferner kann gerade bei Blitzeinwirkung die Potenzialdifferenz zwischen den PE-Anschlüssen in den Verteilungen Hunderte oder Tausende von Volt annehmen. Auch unter Normalbedingungen können Potenzialdifferenzen von einigen Volt, bedingt durch Ausgleichströme der Verbraucher, existieren. Vnoise (common mode noise) ist eine Störspannung, die folgende Gründe haben kann:

• Durch ein Magnetfeld induzierte Störspannung auf die Busleitung

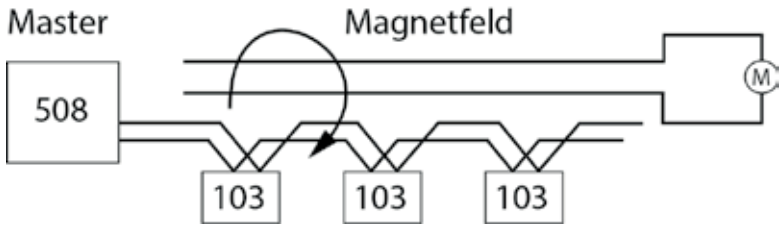


Abb.: Bild 7

• Kapazitive Kopplung bei Anlagenteilen, die nicht galvanisch getrennt sind („parasitäre Kapazitäten“)

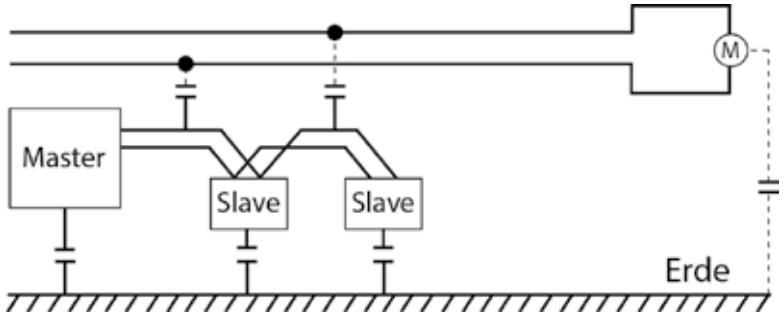


Abb.: Bild 8

• Galvanische Kopplung
• Strahlungskopplung
• Elektrostatische Entladungen

Bustopologie

Der Bus ist „multipointfähig“, und ohne Repeater können bis zu 32 Teilnehmer angeschlossen werden. Die beste Netzwerk Topologie ist dabei „Daisy chain“. Das heißt, das Buskabel geht direkt von Slave zu Slave.

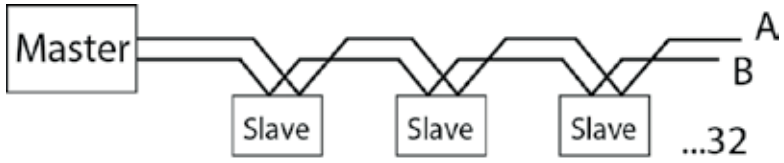


Abb.: Bild 9

Zu beachten ist, dass Stichleitungen generell zu vermeiden sind. Stichleitungen verursachen Reflexionen auf dem Bus. Theoretisch könnte je nach verwendetem Transceiver zwar eine mögliche Stichleitung berechnet werden, dies ist aber in der Praxis zu aufwendig. Die Länge einer möglichen Stichleitung hängt stark von der Signalanstiegszeit des verwendeten Transceivers ab und sollte kleiner als 1/10 der Signalanstiegszeit des Drivers sein. Je höher die möglichen

Baudraten des Transceivers, desto kleiner sind die Signalanstiegszeiten des Drivers. Das heißt, man benötigt Kenntnisse darüber, welcher IC bei den Busteilnehmern verbaut wurde. Zudem fließt die Signalgeschwindigkeit des Kabels in die Berechnung ein. Aus diesem Grund sollte man generell Stiche vermeiden.

Terminierung

Eine weitere Ursache für Kommunikationsstörungen sind Bus-Reflexionen. Eine Reflexion entsteht, wenn das Sendersignal nicht komplett von der Last absorbiert wird. Die Quellenimpedanz sollte der Lastimpedanz und dem Leitungswellenwiderstand entsprechen, da hierdurch die volle Signalleistung erreicht wird und nur minimale Reflexionen entstehen. Die serielle Kommunikation der RS485-Schnittstelle arbeitet am effizientesten, wenn Quell- und Lastimpedanz mit 120 Ohm abgestimmt sind. Der RS485-Standard empfiehlt aus diesem Grund eine Busleitung mit einem Leitungswellenwiderstand von Z_0 = 120 Ohm. Damit Reflexionen auf dem Bus vermieden werden, muss die Busleitung am Anfang und am Ende mit einem Abschlusswiderstand versehen werden, der dem Leitungswellenwiderstand entspricht.

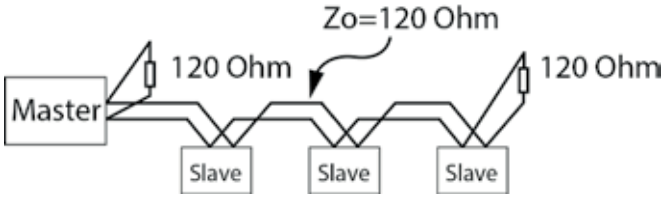


Abb.: Bild 10

„Failsafe Bias"-Widerstände

Wenn sich die Receiver-Eingänge im Bereich von -200 mV bis + 200 mV befinden, ist der Ausgang des Empfängerbausteins unbestimmt, d.h., eine Auswertung des RS485-Signals kann nicht stattfinden.

Unter folgenden Bedingungen ist das der Fall:

- Kein Sender ist aktiv
- Die Busleitung ist unterbrochen worden (z.B. Leitungsbruch)
- Die Busleitung ist kurzgeschlossen (z.B. Leitung beschädigt etc.)

Der RS485-Bus muss unter diesen Bedingungen in einen definierten Signalzustand gebracht werden. Einige Kommunikationsbusse haben diese Probleme nicht, da hier z.B. nur ein Sender existiert, welcher die Leitung steuert. Entweder der Sender ist aktiv oder eben nicht. Beim RS485-Bus, da multipointfähig, können aber mehrere Sender angeschlossen werden.

Damit der Signalzustand unter den obigen Bedingungen eindeutig wird, verwendet man in der Regel einen „Pull up"-Widerstand zwischen +5 V und der Signalleitung A und einen „Pull down"-Widerstand zwischen GND und

der Signalleitung B. Die Widerstände sind theoretisch an einer beliebigen Stelle im Bus platzierbar, werden aber in der Regel beim Master in einem Spannungsteilerverbund mit Abschlusswiderstand eingesetzt, da es hierfür fertige Stecker gibt.

Bei einigen Herstellern findet man in der Regel nur die Empfehlung, einen Abschlusswiderstand am Anfang und am Ende einzubauen, damit Reflexionen vermieden werden (siehe Abschnitt Terminierung bzw. Busaufbau UMG 604 mit UMG 103). Warum ist das so?

In diesem Fall haben die Hersteller für die RS485-Schnittstelle Transceiver verwendet, die bereits einen internen Failsafe Bias im Chip eingebaut haben, d.h., bei z.B. 0 V am Receiver-Eingang hat der Ausgang automatisch einen logischen „High"-Zustand. Bei Maxim (wie im UMG 604 und UMG 103 eingesetzt) heißt die Funktion „True fail-safe". Ein externer Failsafe Bias ist dann nur noch notwendig, wenn am gleichen Bus Teilnehmer angeschlossen werden, die diese Funktion nicht besitzen. Die Buslast wird im Übrigen durch die „True fail-safe"-Funktion nicht beeinflusst.

Der „Common-Anschluss" bzw. „galvanisch getrennt"

Die Busteilnehmer beziehen ihre Versorgungsspannung in der Regel aus unterschiedlichen Bereichen der Elektroinstallation. Gerade bei älteren Elektroinstallationen können so erhebliche Potenzialdifferenzen zwischen den Erdungen bestehen. Für eine fehlerfreie Kommunikation darf sich die Spannung Vcm aber nur im Bereich von -7 bis +12 V bewegen, d.h., die Spannung V_{GPD} (Ground potential differences) muss möglichst klein sein (Bild 11 a, Bild 5). Ist die RS485-Schnittstelle nicht galvanisch von der Versorgungsspannung getrennt aufgebaut, muss der Common-Anschluss mitgeführt werden (Bild 11 b). Durch die Verbindung der Common-Anschlüsse kann allerdings eine Stromschleife entstehen, d.h., es fließt ohne eine zusätzliche Maßnahme ein hoher Ausgleichstrom zwischen den Busteilnehmern und der Erdung. Dies wird in der Regel von den Entwicklern dadurch verhindert, dass der GND der RS485-Schnittstelle durch einen 100-Ohm-Widerstand von der Erdung entkoppelt wird (Bild 11 c).

Eine bessere Alternative ist die galvanische Trennung der RS485-Schnittstelle von der Versorgungsspannung durch einen internen DC/DC-Konverter und einen Signal-Isolator. Potenzialdifferenzen in der Erdung haben somit keinen Einfluss auf das Signal. Das Differenzsignal „floatet" somit. Noch besser ist die galvanische Trennung der RS485-Schnittstelle in Kombination mit einem Common-Anschluss.

Bild 12 zeigt einen Mischbetrieb zwischen Teilnehmern mit galvanisch getrennter und galvanisch nicht getrennter Schnittstelle. Die Teilnehmer mit galvanisch getrennter RS485 haben im Beispiel keinen Common-Anschluss. In diesem Fall ist darauf zu achten, dass die Common-Anschlüsse der Teilnehmer miteinander verbunden werden. Trotzdem kann es zu Kommunikationsstörungen aufgrund von EMV-Koppelkondensatoren kommen. Dies hat zur Folge, dass die nicht galvanisch getrennten Teilnehmer das Signal nicht mehr interpretieren können. In diesem Fall muss der Bus getrennt und zwischen den Teilnehmerkreisen eine zusätzliche galvanische Kopplung integriert werden.

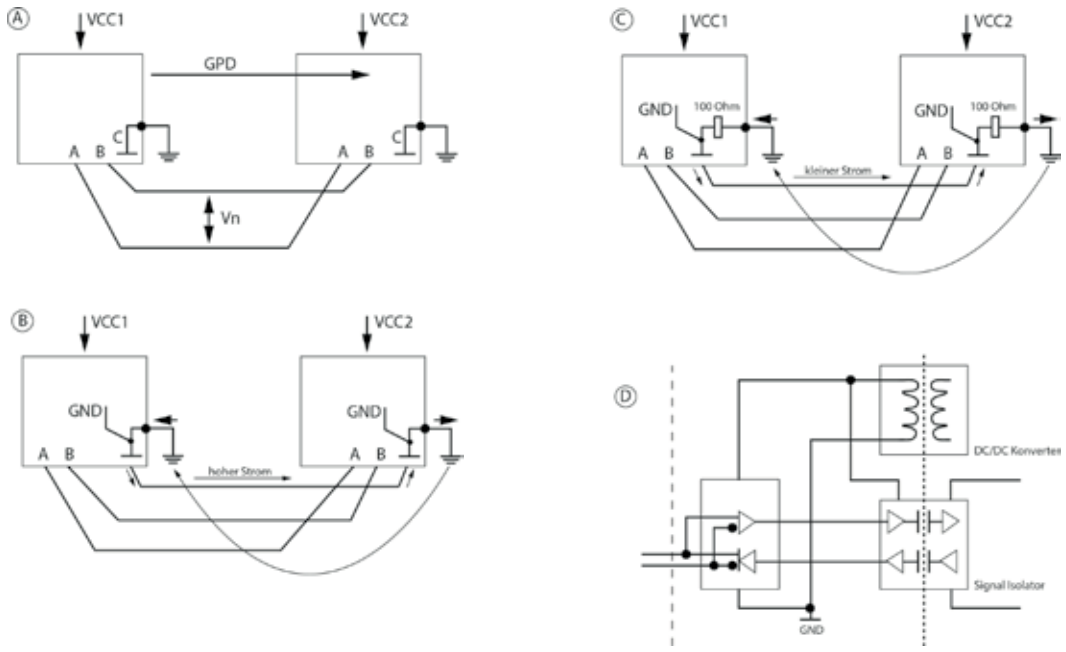


Abb.: Bild 11

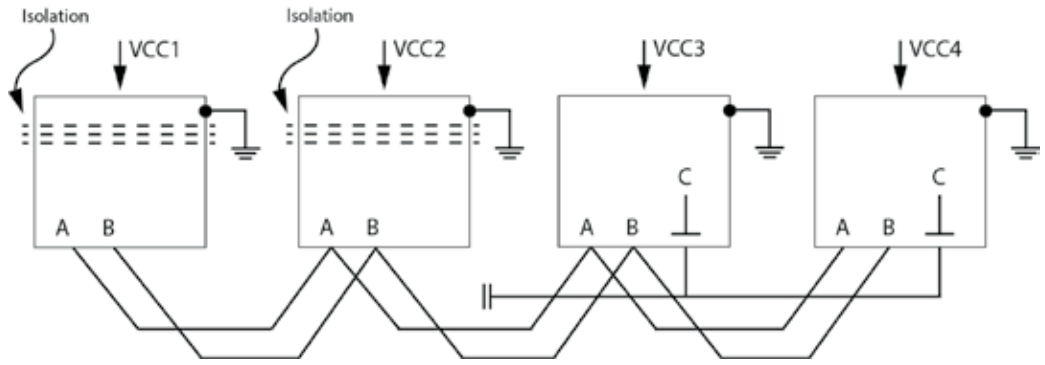


Abb.: Bild 12

Hinweis: Die Schirmung darf auf keinen Fall an den Common-Anschluss der RS485-Schnittstelle angeschlossen werden. Hierdurch würden Störungen direkt in den GND der RS485 Transceiver eingekoppelt werden.

Ports, Protokolle und Verbindungen

UMG 604 / UMG 605 / UMG 508 / UMG 511	
Protokolle	**Ports**
TFTP	1201
Modbus /TCP – Modbus / UDP	502, 4 Ports
DHCP	68
NTP	123
BACnet	47808
Nameservice	1200
HTTP	80
FTP	21
FTP Datenport	1024, 1025
FTP Datenport	1026, 1027
Modbus over Ethernet	8000, 1 Port
Serviceport (telnet)	1239
SNMP	161 / 162 (TRAP)
E-Mail-Port (aktuell)	25
E-Mail-Port (in Vorbereitung)	587

UMG 103 / UMG 104	
Protokolle	**Ports**
Gerät besitzt keinen Ethernet-Anschluss	Gerät besitzt keinen Ethernet-Anschluss

GridVis®	
Protokolle	**Ports**
Modbus /TCP – Modbus / UDP	502
HTTP	80
FTP	21
FTP Datenport	1024, 1025
FTP Datenport	1026, 1027
Modbus /TCP	502
Modbus over Ethernet	8000
Datenport Telnet Auslesen	1239
Datenport Telnet Update	1236, 1237
E-Mail-Port (Vorbereitung)	25
E-Mail-Port (Vorbereitung)	587

Anzahl der TCP/UTP-Verbindungen (UMG 604 / 605 / 508 / 511)

- Insgesamt sind max. 24 Verbindungen über die TCP-Gruppe möglich. Es gilt:

- Port 21 (FTP): max. 4 Verbindungen
- Port 25/587 (E-Mail): max. 8 Verbindungen
- Port 1024-1027 (Datenport zu jedem FTP-Port): Max. 4 Verbindungen
- Port 80 (HTTP): max. 24 Verbindungen
- Port 502 (Modbus TCP/IP): Max. 4 Verbindungen
- Port 1239 (Debug): max. 1 Verbindung
- Port 8000 (Modbus oder TCP/IP): max. 1 Verbindung

- Verbindungslose Kommunikation über die UTP-Gruppe

- Port 68 (DHCP)
- Port 123 (NTP)
- Port 161/162 (SNMP)
- Port 1200 (Nameservice)
- Port 1201 (TFTP)
- Port 47808 (BACnet)

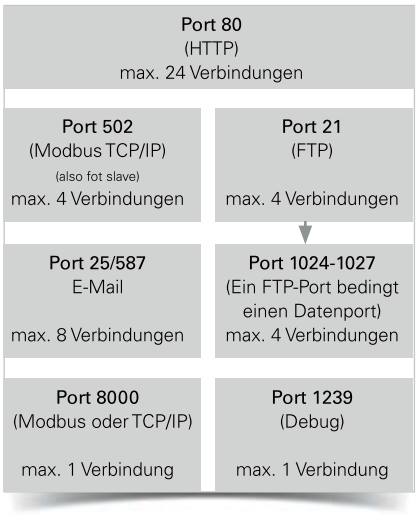


Abb.: TCP-Gruppe: max. 24 Verbindungen (queue scheduling) (UMG 604 / 605 / 508 / 511)

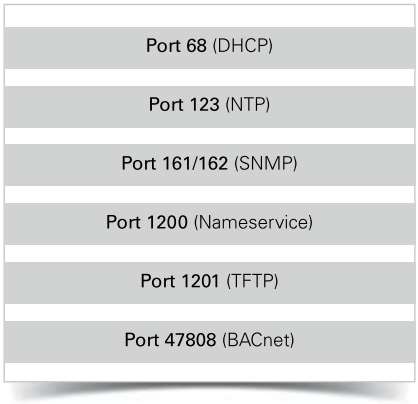


Abb.: UTP-Gruppe: verbindungslose Kommunikation (UMG 604 / 605 / 508 / 511)

Das UMG 96RM-E unterstützt über Ethernet-Anschluss folgende Protokolle

Client-Dienste	Ports
DNS	53 (UDP / TCP)
DHCP-Client (BootP)	68 (UDP)
NTP (Client)	123 (UDP)
E-Mail (senden)	Wählbar (1-65535 TCP)

Server-Dienste	Port
Ping	(ICMP / IP)
FTP	20 (TCP)*, 21 (TCP)
HTTP	80 (TCP)
NTP (nur lauschen)	123 (UDP Broadcast)
SNMP	161 (UDP)
Modbus TCP	502 (UDP / TCP)
Geräte-Identifikation	1111 (UDP)
Telnet	1239 (TCP)
Modbus RTU (Ethernet gekapselt)	8000 (UDP)

* Zufälliger Port (> 1023) für die Datenübertragung, falls im PASSIVE-Mode gearbeitet wird.

Das UMG 96RM-E kann 20 TCP-Verbindungen verwalten.

Client-Dienste werden vom Gerät an einen Server über die angegebenen Ports kontaktiert, Server-Dienste stellt das Gerät zur Verfügung.

Folgende Protokolle werden nicht unterstützt.

BACnet (47808 / UDP)

Grundlagen zur Blindleistungskompensation

Wirkleistung

Schaltet man einen Wirkwiderstand, z.B. ein Heizgerät, in einen Wechselstromkreis, so sind Strom und Spannung phasengleich. Durch Multiplikation zusammengehöriger Augenblickswerte von Strom (I) und Spannung (U) ergeben sich die Augenblickswerte der Leistung (P) bei Wechselstrom. Der Verlauf der Wirkleistung ist mit doppelter Netzfrequenz immer positiv.

Die Wechselstromleistung hat den Scheitelwert P = U x I. Sie kann durch Flächenverwandlung in eine gleichwertige Gleichstromleistung, die sogenannte Wirkleistung P, umgewandelt werden. Beim Wirkwiderstand ist die Wirkleistung halb so groß wie der Scheitelwert der Leistung.

Zur Bestimmung der Wechselstromleistung rechnet man immer mit den Effektivwerten.

$$P = U \cdot I$$
$$[W]\ [V]\ [A]$$

Abb.: Formel Wirkleistung

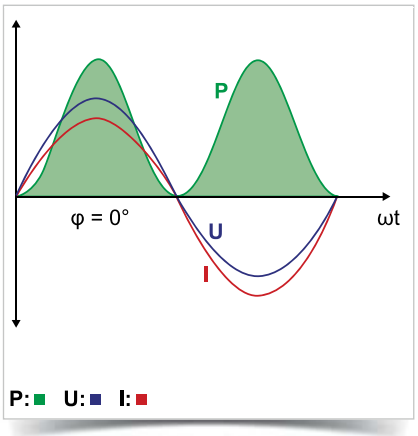


Abb.: Wechselstromleistung bei rein ohmscher Last

Wirk- und Blindleistung

Eine rein ohmsche Last tritt in der Praxis selten auf. Häufig kommt zusätzlich eine induktive Komponente dazu. Dies gilt für alle Verbraucher, die zur Funktion ein magnetisches Feld benötigen (z.B. Motoren, Transformatoren etc.). Der verwendete Strom, der zum Aufbau und Umpolen des magnetischen Feldes benötigt wird, verbraucht sich nicht, sondern pendelt als Blindstrom zwischen Generator und Verbraucher.

Eine Phasenverschiebung tritt auf, d.h., die Nulldurchgänge von Spannung und Strom sind nicht mehr deckungsgleich. Bei induktiver Last läuft der Strom der Spannung nach, bei kapazitiver Last ist das Verhältnis genau umgekehrt. Berechnet man jetzt die Augenblickswerte der Leistung (P = U x I), entstehen immer dann negative Werte, wenn einer der beiden Faktoren negativ wird.

Beispiel:
Phasenverschiebung φ = 45° (entspricht einem induktiven cos φ = 0,707). Die Leistungskurve überlagert in den negativen Bereich.

$$P = U \cdot I \cdot \cos \varphi$$
$$[W]\ [V]\ [A]$$

Abb.: Berechnung der Wirkleistung bei ohmscher und induktiver Last

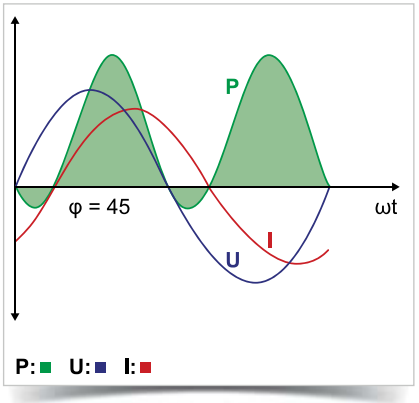


Abb.: Spannung, Strom und Leistung bei gemischt ohmscher, induktiver Last

Blindleistung

Induktive Blindleistung tritt u.a. bei Motoren und Transformatoren auf – ohne Berücksichtigung von Leitungs-, Eisen- und Reibungsverlusten.

Beträgt die Phasenverschiebung zwischen Strom und Spannung 90°, z.B. bei einer „idealen" Induktivität oder bei einer Kapazität, so werden die positiven wie auch die negativen Flächenteile gleich groß sein. Die Wirkleistung entspricht dann dem Faktor 0 und es tritt nur Blindleistung auf. Die ganze Energie pendelt dabei zwischen Verbraucher und Erzeuger hin und her.

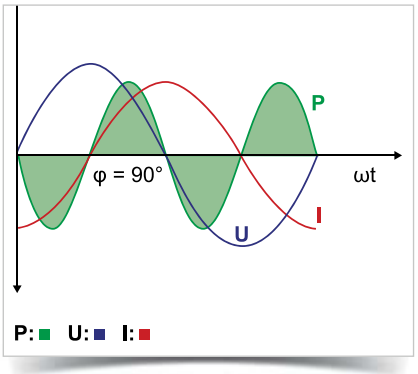


Abb.: Spannung, Strom und Leistung bei reiner Blindlast

$$Q = U \cdot I \cdot \sin \varphi$$
$$[var]\ [V]\ [A]$$

Abb.: Ermittlung der induktiven Blindleistung

Scheinleistung

Die Scheinleistung kennzeichnet die einem elektrischen Verbraucher zugeführte oder zuzuführende elektrische Leistung. Die Scheinleistung S ergibt sich aus den Effektivwerten von Strom I und Spannung U.

Bei verschwindender Blindleistung, z. B. bei Gleichspannung, ist die Scheinleistung gleich dem Betrag der Wirkleistung. Ansonsten fällt diese größer aus. Elektrische Betriebsmittel (Transformatoren, Schaltanlagen, Sicherungen, elektrische Leitungen usw.), die Leistung übertragen, müssen entsprechend der zu übertragenden Scheinleistung ausgelegt sein.

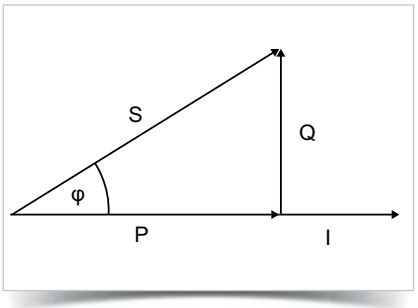


Abb.: Leistungsdiagramm

$$S = U \cdot I$$
$$[VA]\ [V]\ [A]$$

Abb.: Scheinleistung ohne Phasenverschiebung

Scheinleistung bei sinusförmigen Größen

Bei sinusförmigen Größen entsteht die Verschiebungsblindleistung Q, wenn die Phasen von Strom und Spannung um einen Winkel φ verschoben sind.

$$S = \sqrt{P^2 + Q^2}$$
$$[VA]\ [W]\ [var]$$

Abb.: Die Scheinleistung ergibt sich aus der geometrischen Addition von Wirk- und Blindleistung.

Leistungsfaktor (cos φ und tan φ)

Das Verhältnis von Wirkleistung P zu Scheinleistung S nennt man Wirkleistungsfaktor oder Wirkfaktor. Der Leistungsfaktor kann zwischen 0 und 1 liegen.

$$\cos \varphi = \frac{P}{S} \quad [W] / [VA]$$

Abb.: Ermittlung des Leistungsfaktors über Wirk- und Scheinleistung

Bei sinusförmigen Strömen stimmt der Wirkleistungsfaktor mit dem Kosinus (cos φ) überein. Er definiert sich aus dem Verhältnis P/S. Der Wirkleistungsfaktor ist ein Maß dafür, welcher Teil der Scheinleistung in Wirkleistung umgesetzt wird. Bei gleichbleibender Wirkleistung und gleichbleibender Spannung sind die Scheinleistung und der Strom umso kleiner, je größer der Wirkleistungsfaktor cos φ ist.

Der Tangens (tan) des Phasenverschiebungswinkels (φ) ermöglicht ein einfaches Umrechnen von Blind- und Wirkeinheit.

$$\tan \varphi = \frac{Q}{P} \quad [var] / [W]$$

Abb.: Berechnung der Phasenverschiebung über Blind- und Wirkleistung

Der Kosinus und der Tangens stehen in folgender Beziehung zueinander:

$$\cos \varphi = \sqrt{\frac{1}{1 + \tan \varphi^2}}$$

Abb.: Beziehung zu cos φ und tan φ

In Stromversorgungseinrichtungen wird zur Vermeidung von Übertragungsverlusten ein möglichst hoher Leistungsfaktor angestrebt. Im Idealfall beträgt er genau 1, praktisch aber nur etwa 0,95 (induktiv). Energieversorgungsunternehmen schreiben für ihre Kunden häufig einen Leistungsfaktor von mindestens 0,9 vor. Wird dieser Wert unterschritten, so wird die bezogene Blindarbeit gesondert in Rechnung gestellt. Für Privathaushalte spielt das jedoch keine Rolle. Zur Erhöhung des Leistungsfaktors dienen Anlagen zur Blindleistungskompensation. Schaltet man den Verbrauchern Kondensatoren in geeigneter Größe parallel, pendelt der Blindstrom zwischen Kondensator und induktivem Verbraucher. Das übergeordnete Netz wird nicht mehr zusätzlich belastet. Sollte durch den Einsatz einer Kompensation ein Leistungsfaktor von 1 erreicht werden, wird nur noch Wirkstrom übertragen.

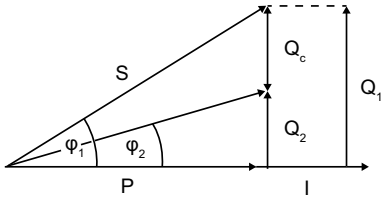


Abb.: Leistungsdiagramm unter Verwendung einer Blindleistungskompensation

Die Blindleistung Qc, die vom Kondensator aufgenommen bzw. auf diesem Kondensator dimensioniert wird, ergibt sich aus der Differenz der induktiven Blindleistung Q1 vor der Kompensation und Q2 nach der Kompensation.

Daraus folgt: Qc = Q1 – Q2

$$Q_c = P \bullet (\tan \varphi_1 - \tan \varphi_2)$$

[var] [W]

Abb.: Berechnung der Blindleistung zur Verbesserung des Leistungsfaktors

Berechnungsformeln zum Kondensator

Kondensatorleistung einphasig

Beispiel: 66,5 µF bei 400 V / 50 Hz
$0{,}0000665 \cdot 400^2 \cdot 2 \cdot 3{,}14 \cdot 50 = 3.340$ var = 3,34 kvar

$$Q_c = C \bullet U^2 \bullet 2 \bullet \pi \bullet f_n$$

Kondensatorleistung bei Dreieckschaltung

Beispiel: 3 x 57 µF bei 480 V / 50 Hz
$3 \cdot 0{,}000057 \cdot 480^2 \cdot 2 \cdot 3{,}14 \cdot 50 = 12.371$ var = 12,37 kvar

$$Q_c = 3 \bullet C \bullet U^2 \bullet 2 \bullet \pi \bullet f_n$$

Kondensatorleistung bei Sternschaltung

Beispiel: 3 x 33,2 µF bei 400 V / 50 Hz
$3 \cdot 0{,}0000332 \cdot (400 / 1{,}73)^2 \cdot 2 \cdot 3{,}14 \cdot 50 = 1670$ var = 1,67 kvar

$$Q_c = 3 \bullet C \bullet (U / \sqrt{3})^2 \bullet 2 \bullet \pi \bullet f_n$$

Kondensatorstrom im Außenleiter

Beispiel: 25 kvar bei 400 V
$25.000 / (400 \cdot 1{,}73) = 36$ A

$$I = \frac{Q}{U \bullet \sqrt{3}}$$

$$Q_c = I \bullet U \bullet \sqrt{3}$$

Reihenresonanzfrequenz (fr) und Verdrosselungsfaktor (p) von verdrosselten Kondensatoren

Beispiel: p = 0,07 (7 % Verdrosselung) im 50-Hz-Netz

$$f_r = 50 \bullet \sqrt{\frac{1}{0{,}07}} = 189 \text{ Hz}$$

$$f_r = f_n \bullet \sqrt{\frac{1}{p}} \qquad p = \left(\frac{f_n}{f_r} \right)^2$$

Benötigte Kondensatornennleistung dreiphasig in verdrosselter Ausführung

$$Q_c = \frac{C \cdot 3 \cdot U^2 \cdot 2 \cdot \pi \cdot f_n}{1 - p}$$

Beispiel: 3 x 308 µF bei 400 V / 50 Hz mit p = 7 % verdrosselt

$$0{,}000308 \cdot 3 \cdot 400^2 \cdot 2 \cdot 3{,}14 \cdot 50 / (1 - 0{,}07) = 50 \text{ kvar}$$

$$Q_c = \left(1 - \frac{7}{100}\right) \cdot \frac{440^2}{400^2} \cdot 50 = 56{,}3 \text{ kvar}$$

Welcher Kondensator soll dafür verwendet werden?
Das heißt, für eine 50-kvar-Stufe wird ein 440-V-56-kvar-Kondensator benötigt.

$$Q_c = \left(1 - \frac{P}{100}\right) \cdot \frac{U_c^2}{U_N^2} \cdot N_c$$

Leistungsfaktor und Umrechnung cos und tan

$$\cos \varphi = \frac{P}{S}$$

$$\cos \varphi = \sqrt{\frac{1}{1 + \tan \varphi^2}}$$

Umrechnung der Kondensatorleistung abhängig von der Netzspannung
Ermittlung der Blindleistung Q_{neu} · C ist hierbei konstant.

$$Q_{neu} = \left(\frac{U_{neu}}{U_C}\right)^2 \cdot \frac{f_{neu}}{f_R} \cdot Q_C$$

Beispiel:

Netz: 400 V, 50 Hz, 3-phasig
Kondensatornenndaten: 480 V, 70 kvar, 60 Hz, 3-phasig, Dreieck, unverdrosselt
Frage: resultierende Kondensatornennleistung?

$$Q_{neu} = \left(\frac{400}{480}\right)^2 \cdot \frac{50}{60} \cdot 70 = 40{,}5 \text{ kvar}$$

Die resultierende Kompensationsleistung dieses 480-V-Kondensators, angeschlossen an ein 400-V-50-Hz-Netz, beträgt lediglich 40,5 kvar.

Definition

Q_C	Nennleistung vom Kondensator
P	Verdrosselungsgrad
U_C	Kondensatorspannung
U_N	Netzspannung
N_C	Effektive Filterleistung
Q_{neu}	Neue Blindleistung
U_{neu}	Neue Spannung
f_{neu}	Neue Frequenz
f_R	Nennfrequenz des Kondensators

Kabelquerschnitte und Sicherungen

Mit dieser Tabelle geben wir einen allgemeinen, unverbindlichen Hinweis über die gängige Praxis. Anschlussquerschnitte und die Höhe der Absicherung hängen neben der Nominalleistung des BLK-Systems von den nationalen Vorschriften, dem verwendeten Kabelmaterial und den Umgebungsbedingungen ab. Die Empfehlung für die Sicherungsstromstärke ist für den Kurzschlussschutz, NH-Sicherungen sind bei Leistungskondensatoren für den Überlastschutz ungeeignet. Für die Bemessung und Auswahl der Leitungsquerschnitte und Sicherungen ist im Einzelfall der Anlagenerrichter oder das Planungsbüro verantwortlich.

BLK-Kabelquerschnitte, Sicherungen (bei Netzen mit 400 V / 50 Hz)			
Leistung kvar	**Nennstrom A**	**Kabelquerschnitt NYY-J mm²**	**NH-Sicherung im Abgang**
5	7	4 x 2,5	16
7,5	10	4 x 4	20
10	14	4 x 4	25
12,5	18	4 x 6	35
15	22	4 x 6	35
17,5	25	4 x 10	50
20	29	4 x 10	50
25	36	4 x 16	63
30	43	4 x 16	80
37,5	54	4 x 25	100
50	72	3 x 35/16	125
55 – 65	79 – 94	3 x 35/16	160
70 – 85	101 – 123	3 x 70/35	200
86 – 100	124 – 145	3 x 95/50	250
101 – 125	146 – 181	3 x 120/70	250
126 – 160	182 – 231	2"3 x 70/35	315
161 – 180	233 – 260	2"3 x 95/50	400
181 – 200	261 – 289	2"3 x 120/70	400
201 – 250	290 – 361	2"3 x 150/70	500
251 – 300	362 – 434	2"3 x 185/95	630

Anschluss-Querschnitte gelten nur für die angegebenen Kondensatorleistungen

Wichtiger Hinweis:
Bei Erweiterung bestehender Anlagen muss die Sammelschienentrennung vorher ausgeführt werden!

Blindleistungskompensationsanlagen mit einer Leistung über 300 kvar haben zwei getrennte Sammelschienensysteme und benötigen zwei separate Einspeisungen. Die Tabelle gilt für unverdrosselte und verdrosselte Kompensationsanlagen. Es sind in jedem Fall die aktuell gültigen Vorschriften (z.B. DIN VDE 0298) zu beachten.

cos phi

Berechnung der benötigten kvar-Kompensationsanlagenleistung

Diese Auswahltabelle wurde für die Berechnung der benötigten Blindleistung erstellt. Sie können mit dem aktuellen Leistungsfaktor und dem Zielleistungsfaktor einen Multiplikator aus der Tabelle ermitteln und mit der zu kompensierenden Wirkleistung multiplizieren. Das Resultat ist die benötigte Blindleistung für Ihre Blindleistungskompensationsanlage. Diese Tabelle ist auch als MS Excel-Datei zur Berechnung auf unserer Homepage unter www.janitza.de/downloads/tools/kvar-tabelle zu finden.

cos phi Auswahltabelle

Wirkleistung P = 100 kW
IST cos φ = 0,65
ZIEL cos φ = 0,95
Faktor F aus Tabelle = 0,84
Kompensationsleistung QC = P x (tan φ1 - tan φ2)
P * F
100 x 0,84
84 kvar

IST		Ziel-Leistungsfaktor										
tan φ	cos φ	cos φ										
		0,80	0,82	0,85	0,88	0,90	0,92	0,94	0,95	0,96	0,98	1,00
		Faktor F										
1,33	**0,60**	0,58	0,64	0,71	0,79	0,85	0,91	0,97	1,00	1,04	1,13	1,33
1,30	**0,61**	0,55	0,60	0,68	0,76	0,81	0,87	0,94	0,97	1,01	1,10	1,30
1,27	**0,62**	0,52	0,57	0,65	0,73	0,78	0,84	0,90	0,94	0,97	1,06	1,27
1,23	**0,63**	0,48	0,53	0,61	0,69	0,75	0,81	0,87	0,90	0,94	1,03	1,23
1,20	**0,64**	0,45	0,50	0,58	0,66	0,72	0,77	0,84	0,87	0,91	1,00	1,20
1,17	**0,65**	0,42	0,47	0,55	0,63	0,68	0,74	0,81	**0,84**	0,88	0,97	1,17
1,14	**0,66**	0,39	0,44	0,52	0,60	0,65	0,71	0,78	0,81	0,85	0,94	1,14
1,11	**0,67**	0,36	0,41	0,49	0,57	0,62	0,68	0,75	0,78	0,82	0,90	1,11
1,08	**0,68**	0,33	0,38	0,46	0,54	0,59	0,65	0,72	0,75	0,79	0,88	1,08
1,05	**0,69**	0,30	0,35	0,43	0,51	0,56	0,62	0,69	0,72	0,76	0,85	1,05
1,02	**0,70**	0,27	0,32	0,40	0,48	0,54	0,59	0,66	0,69	0,73	0,82	1,02
0,99	**0,71**	0,24	0,29	0,37	0,45	0,51	0,57	0,63	0,66	0,70	0,79	0,99
0,96	**0,72**	0,21	0,27	0,34	0,42	0,48	0,54	0,60	0,64	0,67	0,76	0,96
0,94	**0,73**	0,19	0,24	0,32	0,40	0,45	0,51	0,57	0,51	0,64	0,73	0,94
0,91	**0,74**	0,16	0,21	0,29	0,37	0,42	0,48	0,55	0,58	0,62	0,71	0,91
0,88	**0,75**	0,13	0,18	0,26	0,34	0,40	0,46	0,52	0,55	0,59	0,68	0,88
0,86	**0,76**	0,11	0,16	0,24	0,32	0,37	0,43	0,49	0,53	0,56	0,65	0,86
0,83	**0,77**	0,08	0,13	0,21	0,29	0,34	0,40	0,47	0,50	0,54	0,63	0,83
0,80	**0,78**	0,05	0,10	0,18	0,26	0,32	0,38	0,44	0,47	0,51	0,60	0,80
0,78	**0,79**	0,03	0,08	0,16	0,24	0,29	0,35	0,41	0,45	0,48	0,57	0,78
0,75	**0,80**		0,05	0,13	0,21	0,27	0,32	0,39	0,42	0,46	0,55	0,75
0,72	**0,81**		0,03	0,10	0,18	0,24	0,30	0,36	0,40	0,43	0,52	0,72
0,70	**0,82**			0,08	0,16	0,21	0,27	0,34	0,37	0,41	0,49	0,70
0,67	**0,83**			0,05	0,13	0,19	0,25	0,31	0,34	0,38	0,47	0,67
0,65	**0,84**			0,03	0,11	0,16	0,22	0,28	0,32	0,35	0,44	0,65
0,62	**0,85**				0,08	0,14	0,19	0,26	0,29	0,33	0,42	0,62
0,59	**0,86**				0,05	0,11	0,17	0,23	0,26	0,30	0,39	0,59
0,57	**0,87**				0,03	0,08	0,14	0,20	0,24	0,28	0,36	0,57
0,54	**0,88**					0,06	0,11	0,18	0,21	0,25	0,34	0,54
0,51	**0,89**					0,03	0,09	0,15	0,18	0,22	0,31	0,51
0,48	**0,90**						0,06	0,12	0,16	0,19	0,28	0,48
0,46	**0,91**						0,03	0,09	0,13	0,16	0,25	0,46
0,43	**0,92**							0,06	0,10	0,13	0,22	0,43
0,40	**0,93**							0,03	0,07	0,10	0,19	0,40
0,36	**0,94**								0,03	0,07	0,16	0,36
0,33	**0,95**									0,04	0,13	0,33
0,29	**0,96**										0,09	0,29
0,25	**0,97**										0,05	0,25

Festkompensation

Auswahltabelle Festkompensation von Motoren				
Motorleistung in kW	Kondensatorleistung bei Leerlauf in kvar (abhängig von Umdrehung / Minute)			
	3.000	1.500	1.000	750
1,5	0,8	1	1,1	1,2
3	1,5	1,6	1,8	2,3
5,5	2,2	2,4	2,7	3,2
7,5	3,4	3,6	4,1	4,6
11	5	5,5	6	7
15	6,5	7	8	9
18,5	8	9	10	11
22	10	11	12	13
30	14	15	17	20
45	19	21	24	28
75	28	32	37	41
90	34	39	44	49
110	40	46	52	58

Richtwerte für die Einzelkompensation von Motoren nach VDEW

Bemerkung:

- Werte geben lediglich einen Richtwert an
- Überkompensation muss vermieden werden, um Übererregung zu vermeiden

Auswahltabelle Festkompensation von Transformatoren	
Transformatornennleistung in kVA	Kondensatornennleistung in kvar
100	4,8
160	6,25
200	7,2
250	7,5
315	9,3
400	10
500	12,5
630	15
800	20
1000	25
1250	30
1600	40
2000	50

Bemerkung:

- Werte geben lediglich einen Richtwert an (bei Drehstromtransformatoren mit normalen Verlusten beträgt die Kompensationsleistung je nach Größe zwischen 1 und 5 % ihrer Nennleistung)
- Regionale EVU-Vorschriften müssen unbedingt beachtet werden
- Auf entsprechende Vorsicherungen und kurzschlussfeste Leitungen ist zu achten

Schutzarten nach EN 60529

Schutz von elektrischen Betriebsmitteln

Elektrische Betriebsmittel (z.B. Leuchten, LED-Module und Betriebsgeräte) müssen nach EN 60529 entsprechend ihrer Beanspruchung durch Fremdkörper und Wasser einer bestimmten Schutzart angehören. Die Schutzarten werden auch IP-Codes genannt. Die Abkürzung IP steht für „International Protection" bzw. „Ingress Protection" (dt. Schutz gegen Eindringen).

Der IP-Code nach EN 60529

Die Schutzart durch ein Gehäuse wird anhand genormter Prüfverfahren nachgewiesen. Zur Klassifizierung dieser Schutzart wird der IP-Code verwendet. Dieser setzt sich aus den beiden Buchstaben IP und einer zweistelligen Kennziffer zusammen. Die Schutzarten beziehen sich ausschließlich auf den Schutz gegen Berührung und das Eindringen von festen Fremdkörpern und Staub (gekennzeichnet durch die erste Kennziffer des IP-Codes) sowie gegen schädliches Eindringen von Wasser (gekennzeichnet durch die zweite Kennziffer des IP-Codes). Über den Schutz gegen äußere Einflüsse sagen die Schutzarten nichts aus. Zudem dürfen die Schutzarten auch nicht mit den elektrischen Schutzklassen verwechselt werden, die sich auf Schutzmaßnahmen zur Verhinderung eines elektrischen Schlags beziehen.

Wichtiger Hinweis: Zusätzlich zur Schutzart müssen immer auch die äußeren Einflüsse und Bedingungen berücksichtigt werden.

Code-Buchstaben	
IP	International Protection (Ingress Protection)

Kennziffer 1	Schutz gegen Fremdkörper	Schutz gegen Berührung
0	Kein Schutz	Kein Schutz
1	Geschützt gegen feste Fremdkörper mit Durchmesser ab 50 mm	Geschützt gegen den Zugang mit dem Handrücken
2	Geschützt gegen feste Fremdkörper mit Durchmesser ab 12,5 mm	Geschützt gegen den Zugang mit einem Finger
3	Geschützt gegen feste Fremdkörper mit Durchmesser ab 2,5 mm	Geschützt gegen den Zugang mit einem Werkzeug
4	Geschützt gegen feste Fremdkörper mit Durchmesser ab 1,0 mm	Geschützt gegen den Zugang mit einem Draht
5	Geschützt gegen Staub in schädigender Menge	Vollständiger Schutz gegen Berührung
6	Staubdicht	Vollständiger Schutz gegen Berührung

Kennziffer 2	Schutz gegen Wasser
0	Kein Schutz
1	Schutz gegen senkrecht fallendes Tropfwasser
2	Schutz gegen fallendes Tropfwasser, wenn das Gehäuse bis zu 15° geneigt ist
3	Schutz gegen fallendes Sprühwasser bis 60° gegen die Senkrechte
4	Schutz gegen allseitiges Spritzwasser
5	Schutz gegen Strahlwasser (Düse) aus beliebigem Winkel
6	Schutz gegen starkes Strahlwasser
7	Schutz gegen zeitweiliges Untertauchen
8	Schutz gegen dauerndes Untertauchen

Voraussetzung und Bestätigung für Inbetriebnahmen (VBI)

Allgemein

Die Voraussetzung und Bestätigung für Inbetriebnahmen (VBI) dient zur Vorbereitung und zur Vorabinformation für Inbetriebnahmen durch die Firma Janitza electronics GmbH. Die Bestätigung für die korrekte Elektroinstallation sowie die technische Voraussetzung für die Installation der Software wird vor der Inbetriebnahme benötigt.

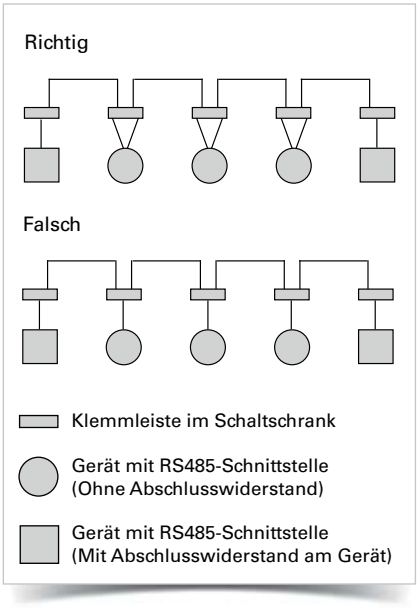


Abb.: Modbus Konfiguration

Elektroinstallation der Janitza Messgeräte allgemein

- **Zugang:** Alle Geräte sind voll funktionsfähig (Hilfsspannung, Anschluss etc.) und frei zugänglich zu Schnittstelle, Anschluss und Display.
- **Schnittstellen:** Die Busanbindung der Geräte untereinander und zum PC ist ordnungsgemäß und funktionsfähig verdrahtet. Informationen zur Anbindung der Schnittstellen und Verdrahtung sind in der zugehörigen Betriebsanleitung zu finden.
- **Verdrahtung:** Es wurde auf der RS485-Schnittstelle keine Stichleitung gebildet (siehe Grafik). Das heißt, alle Geräte wurden in Serie am Power Analyser angeschlossen.
- **Buskabel:** Für die Verdrahtung der RS485 wurde ein Buskabel verwendet. Das Kabel muss geschirmt und die Drähte (A&B) müssen miteinander verdrillt sein. Wir empfehlen folgendes Buskabel: Li2YCY(TP)2x2x0,22).
- **Master:** In den Buslinien ist folgende Struktur eingehalten worden: Der Master (UMG 507 / UMG 508 / UMG 511 / UMG 604 / UMG 605 / UMG 96RM-E) ist der erste Teilnehmer an dem Bus.
- **RS485:** Bei UMG 507 / UMG 508 / UMG 511 wurde der notwendige Profibusstecker für die RS485-Schnittstelle verwendet. Der Profibusstecker ist zwingend erforderlich, da die RS485-Schnittstelle auf den internen Abschlusswiderstand ausgerichtet ist.
- **Aufbauplan:** Ein Aufbauplan der Busanbindung aller Teilnehmer wurde zuvor per E-Mail / Fax an den zuständigen Techniker übergeben (support@janitza.de).
- **Wandlereinstellung:** Die Wandlereinstellungen werden kundenseitig vorgenommen. Ist die Einstellung der Wandler Inhalt der Inbetriebnahme (siehe Lastenheft), muss vorab eine Geräteliste mit namensbezogenen Wandlerdaten dem zuständigen Techniker übergeben werden.

- **IP-Adressen:** Die Gerätenamen und IP-Adressen müssen festgelegt und dokumentiert sein und vor der Inbetriebnahme dem zuständigen Techniker übermittelt werden.

http://download.janitza.de/download_direkt/VBI-INFO/IP_Liste_Beispiel.xls

- **Einstellungen:** Für Messgeräte mit Ethernet-Anbindung müssen die IP-Adressen vergeben werden. Ist die Einstellung der IP-Adresse Inhalt der Inbetriebnahme (siehe Lastenheft), muss vorab eine Geräteliste mit IP-Adresse, Sub-Net-Mask sowie Gateway dem zuständigen Techniker übergeben werden.

- **Abschlusswiderstand:** Ein Abschlusswiderstand von 120 Ohm muss am Anfang und Ende einer Buslinie zwischen A und B gesetzt werden. Geräte mit Profibusstecker werden auf ON geschaltet.

- **Anschluss:** Nach dem Anschluss der Messgeräte sind folgende Messwerte zu überprüfen:

- Die Wirkleistung der einzelnen Phasen sollte positiv sein. Ist dies nicht der Fall, liegt eine Leistungseinspeisung oder ein Fehlanschluss vor (k und l verdreht).

- Der cos phi der einzelnen Phasen sollte über einem realistischen Wert von 0,5 liegen (Richtwert). Ist dies nicht der Fall, müssen die Phasenzuordnungen der Strom- und Spannungsmessung überprüft werden. Der Strom- und Spannungsanschluss muss den Phasen richtig zugeordnet sein.

- **Datenbank:** Die Datenbank MySQL / MS SQL ist installiert und administriert.

Für die Inbetriebnahme ist es wichtig, dass ein ortskundiger, verantwortlicher Elektriker / Installateur bei der Inbetriebnahme vor Ort ist.

Softwareinstallation und Netzwerkadministration

Die folgenden Punkte zeigen die Voraussetzung sowie Eigenschaften der Auswerte- und Konfigurationssoftware GridVis® (Stand Vers. 4) der Firma Janitza electronics GmbH.

- **GridVis®-Lizenz:** Für die Aktivierung der GridVis® wird ein Account auf dem Janitza Lizenzserver benötigt (https://license.janitza.de/). Der Account sollte vor der Inbetriebnahme von dem Verantwortlichen angelegt werden. Für die Editionen Professional, Enterprise, Service benötigt man einen Freischaltcode. Der Freischaltcode kann bei einem Vertriebspartner oder bei der Firma Janitza electronics erworben werden. Für die Aktivierung wird ein Internetzugang benötigt. Weitere Informationen unter:

  https://wiki.janitza.de/display/GRIDVIS50/GridVis-Dokumentation+5.0

- **GridVis® Lizenzsystem im Zusammenspiel mit VMware**

Die GridVis® prüft für das Lizenzsystem die folgenden Parameter:

- CPU: Schlüssel: HKLM\HARDWARE\DESCRIPTION\System\CentralProcessor\0
  Werte: „Identifier", „VendorIdentifier"
- Maschine: Schlüssel: HKLM\SOFTWARE\Microsoft\Windows NT\CurrentVersion
  Werte: „ProductId", „CurrentVersion"

DISK: Größe der Root-Partition
Dieser Wert wird von Java ermittelt und kann im Error-Report eingesehen werden (Datei „SystemInfo.xml")

filesystem\root\drive = Festplattenname
filesystem\root\totalspace = Der Wert

MAC: Liste aller MAC-Adressen (des Rechners aber nur prozentual)
ohne Loopback und ohne PointToPoint.

- **Systemvoraussetzungen:** Die Auswerte- und Konfigurationssoftware GridVis® benötigt folgende Systemvoraussetzungen:

- Aktueller Prozessor
- Min. 4 GB RAM (Standard-Datenbank)
- Min. 16 GB RAM (MySQL, MS SQL Datenbank)
- Bildschirmauflösung min. 1.280 x 960 Pixel
- Installationsspeicherplatz: 1 GB

- **Unterstützte Betriebssysteme:** Folgende Betriebssysteme werden von der Auswerte- und Konfigurationssoftware GridVis® unterstützt:

- Windows XP® (ab Service Pack 3)
- Windows Vista®(ab Service Pack 1)
- Windows 7® , Windows 8®
- Windows Server® (ab Version 2003 R1)
- Linux (x86, x64; ab Java 7) (Hinweis: kein Support)

- **Speicherplatz-Reserven:** Die benötigte Speicherkapazität für die Datenarchivierung hängt von der Anzahl der Messgeräte ab. Für ein Messgerät kann man ca. 500 MB Speicherplatz pro Jahr annehmen. (Anzahl der Geräte mal 500 MB mal Archivierungsjahre). Eine genaue Kalkulation kann mit folgendem Excel-Sheet errechnet werden:

http://download.janitza.de/download_direkt/VBI-INFO/Speicher-UMG.xlsx

- GridVis®-Basic: GridVis®-Basic wird standardmäßig mit der Derby- und Janitza-Datenbank ausgeliefert. Es können maximal 5 Geräte in die Software eingebunden werden.

- Die Installation / Administration der Datenbank MySQL / MS SQL ist nicht Bestandteil der Inbetriebnahme. Folgende Daten sind demjenigen, der die Anlage in Betrieb nimmt, zu übergeben:

- IP-Datenbank
- Port-Nummer
- Name der Datenbank
- User und Passwort

Bezeichnung	Basic	Professional	Enterprise	Service
Installationen (Desktop)	1	3	5	5
Installationen (Dienst / virtueller Server)	0	0	0	2
Geräteanzahl	5	nicht limitiert	nicht limitiert	nicht limitiert
Update-Zeitraum	nicht limitiert	1 Jahr	1 Jahr	1 Jahr
Telefonischer Support	nicht limitiert	nicht limitiert	nicht limitiert	nicht limitiert
Graphen	•	•	•	•*2
Datenbank JanDB / Derby	•	•	•	•
Manuelle Reporte	•	•	•	•*2
Grafische Programmierung	•	•	•	•*2
Topologie	•	•	•	•*2
Datenbankunterstützung MS-SQL / MySQL*1	-	•	•	•
Benutzerverwaltung	-	•	•	•
Alarmmanagement	-	-	-	•
REST-Schnittstelle	-	-	-	•
Automatische Auslesung	-	•	•	•
Virtuelles Gerät	-	•	•	•
Automatischer Excel-Export	-	-	•	•*2
Generischer Modbus	-	-	•	•
Grafischer Programmierbaustein (Schreiben/Lesen-Modbus)	-	-	•	•*2
Automatische Reporte	-	-	•	•*2
Online-Erfassung	-	-	-	•
Service	-	-	-	•
Artikel-Nummer	**51.00.116**	**51.00.160**	**51.00.170**	**51.00.180**
Artikel-Nummer/Update-Verlängerung pro Jahr	**-**	**51.00.161**	**51.00.171**	**51.00.181**
Artikel-Nummer/Upgrade auf nächsthöhere Suite	**-**	**-**	**51.00.162**	**51.00.172**

*1 Diese Funktion ist nur in Verbindung mit der GridVis®-Installation auf dem Desktop gegeben.
*2 Für den automatischen CSV-Export muss die Dienstleistung Art.-Nr. 51.01.015 „Erstellung von Groovy-Scripten“ in Anspruch genommen werden.

Geräteanzahl:	Max. Anzahl gleichzeitig geladener Geräte (z. B. innerhalb der Basic-Version: ein Projekt mit 5 Geräten oder 5 Projekte mit einem Gerät).
Update-Zeitraum:	Zeitraum, in dem kostenlos neue Versionen installiert werden können.
Automatische Auslesung:	Geräteauslesung nach frei konfigurierbaren Zeitplänen.
Virtuelles Messgerät:	Bildung von Kostenstellen, Kennzahlen, ...
Generischer Modbus:	Einbindung von „Nicht-Janitza-Geräten“.
Online-Erfassung:	Messdaten von Geräten ohne Speicher werden in der GridVis®-Software ermittelt.
Automatischer CSV-Export:	Ein automatisches Auslesen ermöglicht einen automatischen CSV-Export.
Service:	Die Software GridVis® läuft im Hintergrund und wird ohne Benutzeranmeldung an den Computer automatisch gestartet und speichert die Daten der Geräte. GridVis®-Enterprise ist im Paket enthalten und wird zur Konfiguration und Datenbearbeitung benötigt.

- **Unterstützte Datenbanken:**
  Folgende Datenbanken unterstützt die GridVis®-Software:

- Derby-Datenbank im Lieferumfang
- Janitza DB im Lieferumfang
- MySQL (Option), ab Version 5
- MS SQL (Option), ab 2005 keine Expressversionen

- **Datenbank-Informationen:**

- Die Datenbank-Benutzer benötigen Schreibe- und Leserechte
- Die Datenbank-Struktur wird von der GridVis® bei Projekterstellung generiert
- Um ein Projekt erstellen zu können, benötigt man Eigentümerrechte
- Der User „root“ oder „SA“ sollte nicht für GridVis®-Projekte genutzt werden
- Die Datenbank-Struktur ist offen und dokumentiert

http://download.janitza.de/download_direkt/VBI-INFO/FAQ-GridVis-D.pdf
http://download.janitza.de/download_direkt/VBI-INFO/Datenbank-Struktur_GridVis_4.pdf

- **Standard-Datenbank:**

- Die Standard-Datenbank Derby kann nur lokal verwendet werden. Ein Mehrfachzugriff ist nicht möglich.
- Die Standard-Datenbank Janitza DB kann nur lokal verwendet werden; ein Mehrfachzugriff ist nur lokal möglich (z.B. GridVis®-Service im Hintergrund und GridVis®-Professional auf einem Computer)!

- **Installation Verzeichnisse:** Das Installationsverzeichnis sowie das Projekteverzeichnis sind frei auswählbar. Wenn mehrere Benutzer Zugriffe benötigen, müssen die Installation und das Projekt in einem Verzeichnisbereich liegen, in dem die Zugriffsrechte für alle Benutzer gegeben sind.

- **Port-Informationen:** Folgende Kommunikationsports werden für den Datentransfer zwischen Messgerät und Software benötigt:

- HTTP 80
- FTP-Kommandoport 21 (Datenport 1024, 1025, 1026, 1027)
- Modbus/TCP 502 (4 Ports)
- Modbus RTU über Ethernet 8000 (1 Port)
- Telnet 1239
- NTP 123

Folgende Kommunikationsports könnten zusätzlich genutzt werden:

- SNMP 161
- BACnet 47808

- **Automatische Ringpufferauslesung:** Die Software GridVis® besitzt eine automatische Auslesefunktion, die aktiviert werden kann. Für diese Funktion muss die Software GridVis® kontinuierlich laufen. Der Service (Dienst) kann das automatische Auslesen übernehmen. Ab der GridVis®-Professional ist dieses Feature verfügbar.

• **GridVis®-Service-Informationen:**

- Die Service-Edition beinhaltet mindestens eine Installation für Desktop und eine für den Service.
- Automatische Ringpufferauslesung und Onlineauslesung können von dem Service (Dienst) übernommen werden.
- Eine Service-Instanz unterstützt die Verwaltung von 300 Messgeräten.
- Die Übernahme der Messgeräte muss über den Webserver erfolgen. Der Service ist unter localhost:8080 mit einem Webbrowser erreichbar.
- Der Webserver-Port kann bei der Installation verändert werden.
- Der Service (Dienst) wird von Windows verwaltet und benötigt keine Anmeldung eines Users. Bei einem Neustart wird der Service (Dienst) mit neu gestartet.

• **Onlineauslesung:** Die Software GridVis® bietet eine Möglichkeit, Messwerte online aufzuzeichnen und zu archivieren. Diese Funktion kann z.B. für Messgeräte ohne Ringpuffer (Speicher) genutzt werden. Die Polling-Zeit ist nicht einstellbar und schnellstmöglich. Die Onlineauslesung ist ab der GridVis®-Service-Edition verfügbar.

• **Server-Client-Prinzip:** Der Mehrfachzugriff auf eine Datenbank ist abhängig vom Datenbanktyp. Die Standard-Derby-Datenbank unterstützt nur einen lokalen Zugriff. MySQL- und MS SQL-Datenbanken unterstützen Mehrfachzugriffe. Das Auslese- und Schreibrecht muss aber einer GridVis®-Desktop-Instanz oder einer GridVis®-Service-Instanz zugewiesen werden.

• **NTP – Zeitsynchronisierung:** Messgeräte des Typs UMG 604, UMG 605, UMG 508, UMG 511 oder UMG 96RM-E besitzen einen NTP-Client zur Zeitsynchronisierung. Folgende Modes werden von den Geräten unterstützt:

- Active (IP wird direkt angesprochen)
- Listen (Broadcast)

Eine Zeitsynchronisierung ohne NTP-Server kann ab GridVis®-Professional-Edition mit der Computerzeit erfolgen.

• **Historische Auswertung:** Für eine historische Auswertung (Zeitraum-Auswertung) werden Geräte mit Ringpuffer (Speicher) benötigt. Eine Alternative ist die GridVis®-Service-Edition, hier kann die Onlineaufzeichnung zur Archivierung genutzt werden.

Bei der Inbetriebnahme werden administrative Rechte für die Installation benötigt. Für die GridVis®-Aktivierung sollte ein Internetzugang vorhanden sein. Es ist empfehlenswert, dass ein Verantwortlicher der IT-Abteilung vor Ort bei der Inbetriebnahme dabei ist, um eventuelle Fragen direkt zu klären.

Sonderhinweise für die Elektroinstallation der Janitza Messgeräte

Sollte die Inbetriebnahme das ProData® (Verbrauchsimpulserfassung) oder eine Emax-Anlage (Spitzenlastmanagement) umfassen, sind noch folgende Punkte zu beachten:

- **Sonderhinweis ProData®:** Für das ProData® (Verbrauchsdatenerfassung von Wasser- / Wärmemengen etc.) müssen vor der Inbetriebnahme die Impulswertigkeiten bekannt sein und ebenfalls per E-Mail dem zuständigen Techniker vorab zugeschickt werden.

Beispiel: ProData®

Digitaleingang 1 = Wasserzähler Nebengebäude = 1 m³ pro Impuls
Digitaleingang 2 = Wärmemengenzähler Hauptgebäude = 1 kWh pro Impuls
usw.

- **Sonderhinweis Emax (Spitzenlastoptimierung):** Die Anlage ist voll funktionsfähig eingebaut und fertig verdrahtet. Dazu gehören:

a) Bei direkter Messung
- Anschluss der Spannungsmessung
- Anschluss der Strommessung
- Anschluss der Versorgungsspannung
- Anschluss der digitalen Ausgänge an die Schaltvorrichtung (z.B. Schütz)
- Anschluss des Rücksetzimpulses der Versorger für die Synchronisation mit dem betreffenden Messintervall (meistens 15-Minuten-Messintervall)
- Optional Anschluss der zusätzlichen Schaltmodule (FBM) für die Schaltkanäle 1 ... 64

b) Bei indirekter Messung über Mengenimpulse
- Leistungsimpulse des Versorgers an einem digitalen Eingang
- Anschluss der digitalen Ausgänge an die Schaltvorrichtung (z.B. Schütz)
- Anschluss des Rücksetzimpulses der Versorger für die Synchronisation mit dem betreffenden Messintervall (meistens 15-Minuten-Messintervall)
- Optional Anschluss der zusätzlichen Schaltmodule (FBM) für die Schaltkanäle 1 ... 64

Folgende Dokumente werden ausgefüllt für die Inbetriebnahme benötigt:
http://download.janitza.de/download_direkt/VBI-INFO/Emax_508_511_DE_V1.1.docx
http://download.janitza.de/download_direkt/VBI-INFO/Emax_604_605_DE_V1.1.docx

Einweisung

Nach der Inbetriebnahme sollte eine Einweisung des Bedienpersonals in die Auswerte- und Konfigurationssoftware GridVis® erfolgen. Die Einweisung sollte am eingerichteten Computer mit Zugriff auf alle Messstellen erfolgen. Die Einweisung beinhaltet folgende Themen:

- Softwarenavigation
- Konfiguration der Messgeräte
- Auswertung der historischen Daten (Graph, Reporte)
- Erstellung der Topologie
- Automatische Auslesung / Zeitsetzen verwalten

Inhalt der Inbetriebnahme (Lastenheft)

Die Aufgaben der Inbetriebnahme sind eindeutig definiert. Aufgaben, die nicht zur Standard-Inbetriebnahme gehören, müssen zusätzlich im Auftrag festgehalten werden. Die Anzahl der einzubindenden Messstellen sowie die Anzahl der zu installierenden Softwareinstanzen muss vor der Inbetriebnahme festgelegt sein.

- Anzahl der Messstellen
- Anzahl der GridVis®-Desktop-Instanzen
- Anzahl der GridVis®-Service-Instanzen

Aufgaben der Standard-Inbetriebnahme:

- **Installation:**

  Aktuelle GridVis®-Software installieren (Projekt erstellen, Projekt importieren)

- **Konfiguration:**

- Einbinden aller Janitza Messstellen in die Software GridVis® (Verbindungskonfiguration)
- Geräteanwendung spezifisch konfigurieren (Impulsausgänge, Alarmausgänge)
- Automatische Auslesung / Onlineauslesung konfigurieren
- Software- / Firmware-Update

- **Einweisung in die Software GridVis®:**

- Geräteverwaltung
- Graph-Funktion
- Topologie-Erstellung

Zusatzleistungen der Inbetriebnahme:

• Konfiguration:

- Alle Wandlereinstellungen vornehmen
- Geräteadressen und IP-Adressen vergeben

• Installation:

- Emax (Spitzenlastoptimierung) Inbetriebnahme, Konfiguration

• Konfiguration:

- Kundenspezifische Topologie erstellen
- Kundenspezifische Jasic®-Programme einbinden
- Fehlersuche, Unterstützung
- Erstellung von virtuellen Messstellen

Es ist empfehlenswert, dass der verantwortliche Elektriker / Installateur vor Ort bei der Inbetriebnahme dabei ist, um eventuelle Fragen direkt zu klären. Zudem wäre es wünschenswert, wenn der Betreiber der Anlage für eine Unterweisung anwesend ist. Um eine reibungslose Inbetriebnahme zu gewährleisten, sollten alle Punkte erledigt werden.

11 Logistik-Informationen und AGBs

Logistik-Informationen und AGBs Seite 399

- Logistik-Informationen
- Allgemeine Vertragsbedingungen der Janitza electronics GmbH für den Verkauf von Standardsoftware
- Allgemeine Vertragsbedingungen der Janitza electronics GmbH für die kostenlose Überlassung von Software
- Grüne Lieferbedingungen des ZVEI:
  - Allgemeine Lieferbedingungen für Erzeugnisse und Leistungen der Elektroindustrie
  - Ergänzungsklausel: Erweiterter Eigentumsvorteil

Logistik-Informationen und AGBs

Logistik-Informationen

Einzelverpackung						
Art	**Abmessungen in mm (H x B x T)**	**Netto-Geräte-gewicht in kg**	**Brutto-Gerätegewicht in kg (versandfertig: inkl. Verpackung und Betriebs-anleitung etc.)**	**Gerätetyp**	**Geräteanzahl in der Verpackung**	**Artikel-Nr.**
Einzelverpackung 1	85 x 180 x 145	0,3	0,4	UMG 96L / 96	1	**31.01.035**
Einzelverpackung 1	85 x 180 x 145	0,5	0,6	UMG 96RM / -M / -EL, ProData®	1	**31.01.035**
Einzelverpackung 1	85 x 180 x 145	0,2	0,3	UMG 103	1	**31.01.035**
Einzelverpackung 2	140 x 180 x 170	0,4	1,0	UMG 96RM-P / -CBM / -E	1	**31.01.034**
Einzelverpackung 2	140 x 180 x 170	0,3	0,8	UMG 104 / UMG 604 / UMG 605	1	**31.01.034**
Einzelverpackung 2	140 x 180 x 170	1,0	1,2	Prophi®	1	**31.01.034**
Einzelverpackung 2	140 x 180 x 170	1,5	1,7	UMG 508 / UMG 509 / UMG 511 / UMG 512	1	**31.01.034**

Verpackungsgrößen Kartonage											
				Gesamtgewicht in kg mit der jeweiligen Gerätetype*4				**Gesamtgewicht in kg mit der jeweiligen Gerätetype*4**			
Art	**Abmessungen in mm (H x B x T)**	**Verpackungsgewicht in kg (Umkarton / Palette)**	**Max. Anzahl der Einzel-verpackung 1 (siehe Tab. 1)**	**UMG 96 / UMG 96L**	**UMG 96RM / -M / -EL, ProData®**	**UMG 103**	**Max. Anzahl der Einzel-verpackung 2 (siehe Tab. 1)**	**UMG 96RM-P / -CBM / -E**	**UMG 104 / UMG 604 / UMG 605**	**Prophi®**	**UMG 508 / UMG 509 / UMG 511 / UMG 512**
			1				**2**				
Umkarton 1	190 x 315 x 225	0,2	**4**	1,4	1,9	1,1	**2**	1,9	1,6	2,7	3,3
Umkarton 2	250 x 400 x 300	0,4	**10**	4,2	6,0	3,4	**4**	5,0	3,5	5,9	6,9
Umkarton 3	280 x 340 x 240	0,3	**8**	3,3	4,8	2,7	**4**	4,1	3,4	5,0	6,8
Umkarton 4	390 x 395 x 340	0,8	**20**	7,7	11,0	6,3	**8**	8,5	7,1	10,3	13,9
Umkarton 5	390 x 440 x 395	0,9	**26**	10,8	15,5	8,7	**12**	12,4	10,3	15,1	20,4
Umkarton 6	400 x 700 x 400	1,4	**40**	16,6	23,8	13,4	**20**	20,5	17,0	25,1	33,8
Umkarton 7	400 x 800 x 400	1,5	**46**	19,0	27,3	15,3	**20**	20,6	17,1	25,1	33,9
Umkarton 8 auf Einwegpalette*3	400 x 800 x 600	7,3	**72**	34,6	47,6	28,9	**34**	39,6	33,8	47,4	62,6
Umkarton 9 auf Einwegpalette*3	675 x 1.180 x 780	11,5	**210**	95,9	135,1	80,9	**96**	109,0	92,5	131,0	173,0
Umkarton 10 auf Einwegpalette*3	905 x 1.180 x 780	14,8	**280**	123,1	175,4	102,6	**128**	140,2	118,4	169,6	226,0

*3 Einwegpaletten sind IPPC-zertifiziert.
*4 Die Angabe Gesamtgewicht mit der jeweiligen Gerätetype ist sortenrein. Die Einzelverpackung 1 und 2 wird auch in den Umkartons verwendet.

Verpackungsgrößen Kartonage für 10-Geräte-Projektverpackungen (Art.-Nr.: 31.01.040)							
Versandverpackung				**Gesamtgewicht in kg mit der jeweiligen Gerätetype**			
Art	**Abmessungen in mm (H x B x T)**	**Max. Stückzahl**	**10 %-Zubehör (Stk.) Anleitung, GridVis®-Basic, Crossover-Kabel (nur beim UMG 96RM-EL)**	**UMG 96**	**UMG 96L**	**UMG 96RM / -M / -EL, ProData®**	**UMG 103**
Umkarton 5	390 x 440 x 395	60 (6 x 10 Stk.)	6	18	18	21	12
Umkarton 6	400 x 700 x 400	90 (9 x 10 Stk.)	9	27	27	32	18
Umkarton 8 auf Einwegpalette*1	400 x 800 x 600	150 (15 x 10 Stk.)	15	50	50	57	34
Umkarton 9 auf Einwegpalette*1	675 x 1.180 x 780	600 (60 x 10 Stk.)	60	190	190	223	131
Umkarton10 auf Einwegpalette*1	905 x 1.180 x 780	840 (84 x 10 Stk.)	84	260	260	306	177

- Abmessungen 10-Geräte-Projektverpackung (H x B xT in mm): 105 x 225 x 315.
- Es können nur sortengleiche Geräte in den Projektverpackungen geliefert werden.
- Projektverpackungen beinhalten 100 % Patchkabel und 10 % weiteres Zubehör! Befestigungssätze sind gerätespezifisch zu 100 % beiliegend.

*1 Einwegpaletten sind IPPC-zertifiziert.

Verpackungsgrößen Kartonage für 12-Geräte-Projektverpackungen (Art.-Nr.: 31.01.042)								
Versandverpackung								
Art	**Abmessungen in mm (H x B x T)**	**max. Stückzahl**	**10 %-Zubehör (Stk.) Anleitung, GridVis®-Basic, Crossover-Kabel, Schraubendreher (nur beim UMG 104 / UMG 604 / UMG 605)**	**UMG 96RM-CBM / -P**	**UMG 96RM-E**	**UMG 104**	**UMG 604**	**UMG 605**
Umkarton 5	390 x 440 x 395	36 (3 x 12 Stk.)	4	18	18	15	16	16
Umkarton 8 auf Einwegpalette*2	400 x 800 x 600	96 (8 x 12 Stk.)	10	50	51	45	45	45
Umkarton 9 auf Einwegpalette*2	675 x 1.180 x 780	336 (28 x 12 Stk.)	34	205	206	180	183	183
Umkarton10 auf Einwegpalette*2	905 x 1.180 x 780	468 (39 x 12Stk.)	47	235	238	207	210	210

- Abmessungen 12-Geräte-Projektverpackung mit Schaumstoffeinlagen (H x B xT in mm): 150 x 450 x 330.-
  Es können nur sortengleiche Geräte in den Projektverpackungen geliefert werden.
- Projektverpackungen beinhalten 100 % Patchkabel und 10 % weiteres Zubehör! Befestigungssätze sind gerätespezifisch zu 100 % beiliegend.

*2 Einwegpaletten sind IPPC-zertifiziert.

Allgemeine Vertragsbedingungen der Janitza electronics GmbH für den Verkauf von Standardsoftware

§ 1 Geltung der Vertragsbedingungen

(1) Für den Verkauf von Standardsoftware durch die Janitza electronics GmbH, geschäftsansässig Vor dem Polstück 1, 35663 Lahnau (im Folgenden „JANITZA" genannt) und für vorvertragliche Schuldverhältnisse in diesem Zusammenhang gelten im unternehmerischen Verkehr ausschließlich diese Allgemeinen Vertragsbedingungen, soweit nichts anderes vereinbart ist. Abweichende Vertragsbedingungen des Kunden werden nicht Vertragsinhalt, auch wenn JANITZA ihnen nicht ausdrücklich widerspricht.

(2) Auch wenn beim Abschluss gleichartiger Verträge hierauf nicht nochmals hingewiesen wird, gelten ausschließlich die Allgemeinen Vertragsbedingungen der Janitza electronics GmbH für den Verkauf von Standardsoftware in ihrer bei Abgabe der Erklärung des Kunden aktuellen Fassung (abrufbar unter www.janitza.de), es sei denn, die Vertragsparteien vereinbaren schriftlich etwas anderes.

(3) Es gelten ergänzend die gesetzlichen Bestimmungen, für die Lieferung der Standardsoftware die §§ 433 ff. BGB, für getrennt bestellte Dienstleistungen (z.B. Installation, Parametrisierung, Schulung) die §§ 611 ff. BG.

§ 2 Vertragsschluss

(1) Angebote von JANITZA sind freibleibend und unverbindlich, es sei denn, das Angebot wird schriftlich als bindend bezeichnet. Eine rechtliche Bindung kommt nur durch einen beiderseits unterzeichneten Vertrag oder durch eine schriftliche Auftragsbestätigung von JANITZA zustande, außerdem dadurch, dass JANITZA mit der vertragsgemäßen Leistungserbringung beginnt. JANITZA kann die schriftliche Bestätigungen mündlicher Vertragserklärungen des Kunden verlangen.

(2) Der Kunde hält sich vier Wochen an Erklärungen zum Abschluss von Verträgen (Vertragsangebote) gebunden.

(3) Für Lieferungen und Leistungen anderer Art (z.B. Hardwarelieferung, Softwarepflege, Einrichtung und Installation der Software) sind gesonderte Verträge zu schließen

§ 3 Vertragsgegenstand, Leistungsumfang

(1) Gegenstand dieser Vertragsbedingungen ist nur die Lieferung von Standardsoftware und die Einräumung der Nutzungsrechte nach § 4, außerdem (soweit bestellt) die Schulung nach § 15.

(2) Der Kunde hat vor Vertragsabschluss überprüft, dass die Spezifikation der Software seinen Wünschen und Bedürfnissen entspricht. Ihm sind die wesentlichen Funktionsmerkmale und -bedingungen der Software bekannt.

(3) Maßgebend für Umfang, Art und Qualität der Lieferungen und Leistungen ist der beiderseits unterzeichnete Vertrag oder die Auftragsbestätigung von JANITZA, sonst das Angebot von JANITZA. Sonstige Angaben oder Anforderungen werden nur Vertragsbestandteil, wenn die Vertragspartner dies schriftlich vereinbaren oder JANITZA diese schriftlich bestätigt hat. Nachträgliche Änderungen des Leistungsumfangs bedürfen der schriftlichen Vereinbarung oder der schriftlichen Bestätigung durch JANITZA.

(4) Produktbeschreibungen, Darstellungen, Testprogramme usw. sind Leistungsbeschreibungen, jedoch keine Garantien. Eine Garantie bedarf der schriftlichen Erklärung durch die Geschäftsleitung von JANITZA.

(5) Der Kunde erhält die Software bestehend aus dem Maschinenprogramm und dem Benutzerhandbuch. Die Technik der Auslieferung der Software richtet sich nach den Vereinbarungen; mangels anderer Vereinbarung werden Programm und Handbuch auf CD-ROM ausgeliefert. Der Kunde hat keinen Anspruch auf Überlassung des Quellprogramms.

(6) JANITZA erbringt alle Lieferungen und Leistungen nach dem Stand der Technik.

§ 4 Rechte des Kunden an der Software

(1) Die Software (Programm und Benutzerhandbuch) ist rechtlich geschützt. Das Urheberrecht, Patentrechte, Markenrechte und alle sonstigen Leistungsschutzrechte an der Software sowie an sonstigen Gegenständen, die JANITZA dem Kunden im Rahmen der Vertragsanbahnung und -durchführung überlässt oder zugänglich macht, stehen im Verhältnis der Vertragspartner ausschließlich JANITZA zu. Soweit die Rechte Dritten zustehen, hat JANITZA entsprechende Verwertungsrechte.

(2) Der Kunde ist nur berechtigt, mittels des Programmes eigene Daten selbst im eigenen Betrieb für eigene Zwecke zu verarbeiten. Alle Datenverarbeitungsgeräte (z.B. Festplatten und Zentraleinheiten), auf die die Programme ganz oder teilweise, kurzzeitig oder auf Dauer kopiert oder übernommen werden, müssen sich in Räumen des Kunden befinden und in seinem unmittelbaren Besitz stehen. Weitere vertragliche Nutzungsregeln (z. B. die Beschränkung auf eine Anzahl von Arbeitsplätzen oder Personen) sind technisch einzurichten und praktisch einzuhalten. JANITZA räumt dem Kunden hiermit die für diese Nutzung notwendigen Befugnisse als einfaches Nutzungsrecht ein, einschließlich des Rechts zur Fehlerbeseitigung. Für die Dauer des Nutzungsrechts gilt § 13.

(3) Der Kunde darf die für einen sicheren Betrieb erforderlichen Sicherungskopien der Programme erstellen. Die Sicherungskopien müssen sicher verwahrt werden und, soweit technisch möglich, mit dem Urheberrechtsvermerk des Original-Datenträgers versehen werden. Urheberrechtsvermerke dürfen nicht gelöscht, geändert oder unterdrückt werden.
Nicht mehr benötigte Kopien sind zu löschen oder zu vernichten. Das Benutzerhandbuch und andere von JANITZA überlassene Unterlagen dürfen nur für betriebsinterne Zwecke kopiert werden.

(4) Der Kunde ist nur nach den folgenden Regeln und nach Durchführung der folgenden Vorgänge berechtigt, die Software oder Teile davon an einen Dritten weiterzugeben.

- a) Nur ein Original-Datenträger (vgl. § 3 Abs. 5) darf weitergegeben werden. Andere Software oder die Software in einem anderem Stand dürfen nicht weitergegeben werden.

- b) Der Kunde löscht alle anderen Kopien der Software (gleich in welchem Stand), insbesondere auf Datenträgern und in Fest- oder Arbeitsspeichern. Er gibt die Nutzung endgültig auf. Er verpflichtet sich, diese Vorgänge vor der Weitergabe des Original-Datenträgers an den Dritten durchzuführen und sie unverzüglich JANITZA schriftlich zu bestätigen.

- c) Die Weitergabe an den Dritten erfolgt auf Dauer, also ohne Rückgabeanspruch oder Rückerwerbsoption.

- d) Der Dritte erklärt schriftlich gegenüber JANITZA, dass er § 4, § 13 Abs. 2 und 3, § 14 und § 16 dieser Allgemeinen Vertragsbedingungen unmittelbar gegenüber JANITZA einhalten wird.

- e) Die schriftliche Zustimmung von JANITZA liegt vor. JANITZA ist zur Zustimmung verpflichtet, wenn keine wichtigen Gründe (z. B. Konkurrenzschutz) entgegenstehen.
  Im Falle eines Verstoßes des Kunden gegen diese Regeln schuldet er JANITZA eine Vertragsstrafe in Höhe des Betrages, den der Dritte nach der dann aktuellen Preisliste von JANITZA für die Software hätte zahlen müssen, zumindest aber in Höhe des heute vereinbarten Kaufpreises. Weitergehende Ansprüche von JANITZA bleiben vorbehalten.

(5) Die Regeln nach Abs. 2, Abs. 3 und Abs. 4 d), e) gelten auch, wenn der Kunde eine Fehlerbeseitigung oder (soweit zulässig) eine sonstige Bearbeitung der Programme durchführt oder die Software zu Schulungszwecken einsetzt.

(6) Der Kunde darf die Schnittstelleninformationen der Programme nur in den Schranken des § 69e UrhG dekompilieren und erst dann, wenn er schriftlich JANITZA von seinem Vorhaben unterrichtet und mit einer Frist von zumindest zwei Wochen um Überlassung der erforderlichen Informationen gebeten hat. Für alle Kenntnisse und Informationen, die der Kunde über die Software im Rahmen des Dekompilierens erhält, gilt § 14. Vor jeder Einschaltung von Dritten verschafft er JANITZA eine schriftliche Erklärung des Dritten, dass dieser sich unmittelbar gegenüber JANITZA zur Einhaltung der in §§ 4 und 14 festgelegten Regeln verpflichtet.

(7) Alle anderen Verwertungshandlungen, insbesondere die Vermietung, der Verleih und die Verbreitung in körperlicher oder unkörperlicher Form, Gebrauch der Software durch und für Dritte (z.B. Outsourcing, Rechenzentrumstätigkeiten, Application Service Providing) sind ohne vorherige schriftliche Zustimmung von JANITZA nicht erlaubt.

(8) Vertragsgegenstände, Unterlagen, Vorschläge, Testprogramme usw. von JANITZA, die dem Kunden vor oder nach Vertragsabschluss zugänglich werden, gelten als geistiges Eigentum und als Geschäfts- und Betriebsgeheimnis von JANITZA. Sie dürfen ohne schriftliche Gestattung von JANITZA nicht in gleich welcher Weise genutzt werden und sind nach § 14 geheim zu halten.

§ 5 Leistungszeit, Verzögerungen, Leistungsort

(1) Angaben zu Liefer- und Leistungszeitpunkten sind unverbindlich, es sei denn, sie werden von JANITZA schriftlich als verbindlich bezeichnet. JANITZA kann Teilleistungen erbringen, soweit die gelieferten Teile für den Kunde sinnvoll nutzbar sind.

(2) Liefer- und Leistungsfristen verlängern sich um den Zeitraum, in welchem sich der Kunde in Zahlungsverzug aus dem Vertrag befindet, und um den Zeitraum, in dem JANITZA durch Umstände, die JANITZA nicht zu vertreten hat, an der Lieferung oder Leistung gehindert ist, und um eine angemessene Anlaufzeit nach Ende des Hinderungsgrundes. Zu diesen Umständen zählen auch höhere Gewalt und Arbeitskampf. Fristen gelten auch um den Zeitraum als verlängert, in welchem der Kunde vertragswidrig eine Mitwirkungsleistung nicht erbringt, z.B. eine Information nicht gibt, einen Zugang nicht schafft, eine Beistellung nicht liefert oder Mitarbeiter nicht zur Verfügung stellt.

(3) Vereinbaren die Vertragsparteien nachträglich andere oder zusätzliche Leistungen, die sich auf vereinbarte Fristen auswirken, so verlängern sich diese Fristen um einen angemessenen Zeitraum.

(4) Mahnungen und Fristsetzungen des Kundes bedürfen zur Wirksamkeit der Schriftform. Eine Nachfrist muss angemessen sein. Eine Frist von weniger als zwei Wochen ist nur bei besonderer Eilbedürftigkeit angemessen.

(5) Leistungsort von Schulungen ist der Ort, an dem die Schulung zu erbringen ist. Im Übrigen ist für alle Leistungen aus und im Zusammenhang mit diesem Vertrag der Sitz von JANITZA der Leistungsort.

§ 6 Vertragsbindung und Vertragsbeendigung

(1) Jede Beendigung des weiteren Leistungsaustausches (z.B. bei Rücktritt, Minderung, Kündigung aus wichtigem Grund, Schadensersatz statt der Leistung) muss stets unter Benennung des Grundes und mit angemessener Fristsetzung zur Beseitigung (üblicherweise zumindest zwei Wochen) angedroht werden und kann nur binnen zwei Wochen nach Fristablauf erklärt werden. In den gesetzlich angeordneten Fällen (vgl. § 323 Abs. 2 BGB) kann die Fristsetzung entfallen. Wer die Störung ganz oder überwiegend zu vertreten hat, kann die Rückabwicklung nicht verlangen.

(2) Alle Erklärungen in diesem Zusammenhang bedürfen zur Wirksamkeit der Schriftform.

§ 7 Vergütung, Zahlung

(1) Die vereinbarte Vergütung ist nach Ablieferung der Software (bei Schulungen nach Durchführung der Schulung) und Eingang der Rechnung beim Kunden ohne Abzug fällig und innerhalb von 14 Tagen zahlbar.

(2) Mangels abweichender Vereinbarungen gilt die jeweilige Preisliste von JANITZA, die bei JANITZA angefordert werden kann.

(3) Fahrtkosten, Spesen, Zubehör, Versandkosten und Telekommunikationskosten sind zusätzlich nach Aufwand zu vergüten. Zusätzliche vom Kunden verlangte Leistungen (z. B. Beratung und Unterstützung bei der Programminstallation) werden nach der jeweils aktuellen Preisliste von JANITZA in Rechnung gestellt. Eine Listenpreiserhöhung ist auf 3 % pro Jahr begrenzt.

(4) Zu allen Preisen kommt die Umsatzsteuer hinzu.

(5) Der Kunde kann gegenüber JANITZA nur mit von JANITZA unbestrittenen oder rechtskräftig festgestellten Forderungen aufrechnen. Außer im Bereich des § 354 a HGB kann der Kunde Ansprüche aus diesem Vertrag nur mit vorheriger schriftlicher Zustimmung von JANITZA an Dritte abtreten. Ein Zurückbehaltungsrecht oder die Einrede des nicht erfüllten Vertrages stehen dem Kunden nur innerhalb dieses Vertragsverhältnisses zu.

§ 8 Pflichten des Kunden

(1) Der Kunde ist verpflichtet, alle Liefergegenstände von JANITZA unverzüglich ab Lieferung oder ab Zugänglichmachung entsprechend den handelsrechtlichen Regelungen (§ 377 HGB) durch einen fachkundigen Mitarbeiter untersuchen zu lassen und erkannte Mängel schriftlich unter genauer Beschreibung des Fehlers zu rügen. Der Kunde testet gründlich jedes Modul auf Verwendbarkeit in der konkreten Situation, bevor er mit der produktiven Nutzung beginnt. Dies gilt auch für Programme, die der Kunde im Rahmen der Gewährleistung und eines Pflegevertrages bekommt.

(2) Der Kunde trifft angemessene Vorkehrungen für den Fall, dass das Programm ganz oder teilweise nicht ordnungsgemäß arbeitet (z.B. durch Datensicherung, Störungsdiagnose, regelmäßige Prüfung der Ergebnisse, Notfallplanung). Es liegt in seiner Verantwortung, die Funktionsfähigkeit der Arbeitsumgebung des Programms sicherzustellen.

§ 9 Sachmängel

(1) Die Software hat die vereinbarte Beschaffenheit und eignet sich für die vertraglich vorausgesetzte, bei fehlender Vereinbarung für die gewöhnliche Verwendung. Sie genügt dem Kriterium praktischer Tauglichkeit und hat die bei Software dieser Art übliche Qualität; sie ist jedoch nicht fehlerfrei. Eine Funktionsbeeinträchtigung des Programms, die aus Hardwaremängeln, Umgebungsbedingungen, Fehlbedienung oder Ähnlichem resultiert, ist kein Mangel. Eine unerhebliche Minderung der Qualität bleibt unberücksichtigt.

(2) Bei Sachmängeln kann JANITZA zunächst nacherfüllen. Die Nacherfüllung erfolgt nach Wahl von JANITZA durch Beseitigung des Mangels, durch Lieferung von Software, die den Mangel nicht hat, oder dadurch, dass JANITZA Möglichkeiten aufzeigt, die Auswirkungen des Mangels zu vermeiden. Wegen eines Mangels sind vom Kunden zumindest drei Nachbesserungsversuche hinzunehmen. Eine gleichwertige neue Programmversion oder die gleichwertige vorhergehende Programmversion, die den Fehler nicht enthalten hat, ist vom Kunden zu übernehmen, wenn dies für ihn zumutbar ist.

(3) Der Kunde unterstützt JANITZA bei der Fehleranalyse und Mängelbeseitigung, indem er insbesondere auftretende Probleme konkret beschreibt, JANITZA umfassend informiert und JANITZA die für die Mangelbeseitigung erforderliche Zeit und Gelegenheit gewährt. JANITZA kann die Mangelbeseitigung nach Wahl von JANITZA vor Ort oder in den Geschäftsräumen von JANITZA durchführen. JANITZA kann Leistungen auch durch Fernwartung erbringen. Der Kunde hat auf eigene Kosten für die erforderlichen technischen Voraussetzungen zu sorgen und JANITZA nach entsprechender vorheriger Ankündigung Zugang zu seiner EDV-Anlage zu gewähren.

(4) Die Vertragspartner vereinbaren folgende Fehlerklassen und Reaktionszeiten:

- a) Fehlerklasse 1: Betriebsverhindernde Mängel: Der Fehler verhindert den Geschäftsbetrieb beim Kunden; eine Umgehungslösung liegt nicht vor: JANITZA beginnt unverzüglich, spätestens innerhalb von sechs Stunden nach Fehlermeldung mit der Fehlerbeseitigung und setzt sie mit Nachdruck bis zur Beseitigung des Fehlers fort, soweit zumutbar auch außerhalb der üblichen Arbeitszeit (werktags 8.00 Uhr bis 17.00 Uhr).

- b) Fehlerklasse 2: Betriebsbehindernde Mängel: Der Fehler behindert den Geschäftsbetrieb beim Kunde erheblich; die Nutzung der Software ist jedoch mit Umgehungslösungen oder mit temporär akzeptablen Einschränkungen oder Erschwernissen möglich: JANITZA beginnt bei Fehlermeldung vor 10.00 Uhr mit der Fehlerbeseitigung am gleichen Tag, bei späterer Fehlermeldung zu Beginn des nächsten Arbeitstages und setzt sie bis zur Beseitigung des Fehlers innerhalb der üblichen Arbeitszeit fort. JANITZA kann zunächst eine Umgehungslösung aufzeigen und den Fehler später beseitigen, wenn dies für den Kunden zumutbar ist.

- c) Fehlerklasse 3: Sonstige Mängel: JANITZA beginnt innerhalb einer Woche mit der Fehlerbeseitigung oder beseitigt den Fehler erst mit dem nächsten Programmstand, wenn dies für den Kunde zumutbar ist.

(5) Die Fristen nach Abs. 4 beginnen mit einer Fehlermeldung nach § 8 Abs. 1. Für die Fristberechnung gilt § 5 Abs. 2, 3. Bei Meinungsverschiedenheit über die Zuordnung eines Fehlers in die Klassen nach Abs. 4 kann der Kunde die Einstufung in eine höhere Fehlerklasse verlangen. Sofern er nicht nachweist, dass seine Einstufung richtig war, hat er JANITZA den Zusatzaufwand zu erstatten.

(6) JANITZA kann Mehrkosten daraus verlangen, dass die Software verändert, außerhalb der vorgegebenen Umgebung eingesetzt oder falsch bedient wurde. JANITZA kann Aufwendungsersatz verlangen, wenn kein Mangel gefunden wird. Die Beweislast liegt beim Kunden. § 254 BGB gilt entsprechend.

(7) Wenn JANITZA die Nacherfüllung endgültig verweigert oder diese endgültig fehlschlägt oder dem Kunden nicht zumutbar ist, kann er im Rahmen des § 6 entweder vom Vertrag zurücktreten oder die Vergütung angemessen herabsetzen und zusätzlich nach § 11 Schadensersatz oder Aufwendungsersatz verlangen. Die Ansprüche verjähren nach § 12.

§ 10 Rechtsmängel

(1) JANITZA gewährleistet, dass der vertragsgemäßen Nutzung der Software durch den Kunden keine Rechte Dritter entgegenstehen. Bei Rechtsmängeln leistet JANITZA dadurch Gewähr, dass JANITZA dem Kunden nach der Wahl von JANITZA eine rechtlich einwandfreie Nutzungsmöglichkeit an der Software oder an gleichwertiger Software verschafft.

(2) Der Kunde hat JANITZA unverzüglich schriftlich zu unterrichten, falls Dritte Schutzrechte (z.B. Urheber- oder Patentrechte) an der Software ihm gegenüber geltend machen. Der Kunde ermächtigt JANITZA, die Auseinandersetzung mit dem Dritten allein zu führen. Solange JANITZA von dieser Ermächtigung Gebrauch macht, darf der Kunde von sich aus die Ansprüche des Dritten nicht ohne Zustimmung von JANITZA anerkennen; JANITZA wehrt dann die Ansprüche des Dritten auf eigene Kosten ab und stellt den Kunde von allen mit der Abwehr dieser Ansprüche verbundenen Kosten frei, soweit diese nicht auf pflichtwidrigem Verhalten des Kundes (z.B. der vertragswidrigen Nutzung der Programme) beruhen.

(3) § 9 Abs. 2, 6, 7 gelten entsprechend. Für den Abbruch des Leistungsaustauschs gilt § 6. Für die Haftung gilt § 11, für die Verjährung § 12.

§ 11 Haftung

(1) JANITZA haftet nach den gesetzlichen Bestimmungen, sofern der Kunde Schadensersatzansprüche geltend macht, die auf Vorsatz oder grober Fahrlässigkeit, einschließlich von Vorsatz oder grober Fahrlässigkeit der Vertreter oder Erfüllungsgehilfen von JANITZA beruhen.

(2) Bei einfach (also nicht grob) fahrlässigen Verletzungen solcher Vertragspflichten, deren Erfüllung die ordnungsgemäße Durchführung des Vertrages überhaupt erst ermöglicht und auf deren Einhaltung ein Auftraggeber regelmäßig vertraut und vertrauen darf (Kardinalpflichten, wesentliche Vertragspflichten), haftet JANITZA nach gesetzlichen Bestimmungen. In diesem Fall ist die Haftung von JANITZA jedoch auf den nach der Art der Leistung vorhersehbaren und typischerweise entstehenden Schaden begrenzt und der Ersatz für Folgeschäden, wie z.B. entgangenen Gewinn, ist ausgeschlossen. Dasselbe gilt bei grob fahrlässigen Pflichtverletzungen nicht wesentlicher Vertragspflichten, die durch die einfachen Erfüllungsgehilfen von JANITZA begangen werden.

(3) JANITZA haftet nicht bei einfach (also nicht grob) fahrlässigen Verletzungen nicht wesentlicher Vertragspflichten.

(4) Die Haftungsbegrenzungen und Haftungsausschlüsse in den Abs. 1, 2 und 3 gelten auch für Ansprüche aus Verschulden bei Vertragsschluss, sonstigen Pflichtverletzungen und aus unerlaubter Handlung. Sie gelten nicht bei JANITZA zurechenbaren Verletzungen des Lebens, des Körpers oder der Gesundheit sowie bei Ansprüchen nach dem Produkthaftungsgesetz.

(5) Der Einwand des Mitverschuldens bleibt JANITZA offen. Der Kunde hat insbesondere die Pflicht zur Datensicherung und zur Abwehr von Schadsoftware nach dem aktuellen Stand der Technik.

§ 12 Verjährung

(1) Die Verjährungsfrist beträgt

- a) für Ansprüche auf Kaufpreisrückzahlung aus Rücktritt oder Minderung ein Jahr ab Ablieferung der Software, jedoch für ordnungsgemäß gerügte Mängel nicht weniger als drei Monate ab Abgabe der wirksamen Rücktritts- oder Minderungserklärung;

- b) bei anderen Ansprüchen aus Sachmängeln ein Jahr;

- c) bei Ansprüchen aus Rechtsmängeln zwei Jahre, wenn der Rechtsmangel nicht in einem dinglichen Recht eines Dritten liegt, aufgrund dessen er die in § 3 Abs. 5 genannten Gegenstände herausverlangen oder die Unterlassung deren Nutzung verlangen kann;

- d) bei nicht auf Sach- oder Rechtsmängeln beruhenden Ansprüchen auf Schadensersatz oder Ersatz vergeblicher Aufwendungen zwei Jahre, beginnend ab dem Zeitpunkt, in dem der Kunde von den anspruchsbegründenden Umständen Kenntnis erlangt hat oder ohne grobe Fahrlässigkeit erlangen musste. Die Verjährung tritt spätestens mit Ablauf der in § 199 BGB bestimmten Höchstfristen ein.

(2) Bei Schadens- und Aufwendungsersatz aus Vorsatz, grober Fahrlässigkeit, Garantie, Arglist und in den in § 11 Abs. 3 genannten Fällen gelten jedoch stets die gesetzlichen Verjährungsfristen.

§ 13 Beginn und Ende der Rechte des Kunden

(1) Das Eigentum an gelieferten Sachen und die Rechte nach § 4 gehen erst mit vollständiger Bezahlung der vertragsgemäßen Vergütung auf den Kunden über. Zuvor hat er nur ein vorläufiges, nur schuldrechtliches und nach Abs. 2 widerrufbares Nutzungsrecht.

(2) JANITZA kann die Rechte nach § 4 aus wichtigem Grund unter den Voraussetzungen des § 6 widerrufen. Ein wichtiger Grund liegt insbesondere vor, wenn JANITZA das weitere Festhalten am Vertrag nicht zuzumuten ist, insbesondere wenn der Kunde die Vergütung nicht zahlt oder in erheblicher Weise gegen § 4 verstößt.

(3) Wenn die Rechte nach § 4 nicht entstehen oder wenn sie enden, kann JANITZA vom Kunden die Rückgabe der überlassenen Gegenstände verlangen oder die schriftliche Versicherung, dass sie vernichtet sind, außerdem die Löschung oder Vernichtung aller Kopien der Gegenstände und die schriftliche Versicherung, dass dies geschehen ist.

§ 14 Geheimhaltung

(1) Die Vertragsparteien verpflichten sich, alle ihnen vor oder bei der Vertragsdurchführung von der jeweils anderen Vertragspartei zugehenden oder bekannt werdenden Gegenstände (z.B. Software, Unterlagen, Informationen), die rechtlich geschützt sind oder Geschäfts- oder Betriebsgeheimnisse enthalten oder als vertraulich bezeichnet sind, auch über das Vertragsende hinaus vertraulich zu behandeln, es sei denn, sie sind ohne Verstoß gegen die

Geheimhaltungspflicht öffentlich bekannt. Die Vertragsparteien verwahren und sichern diese Gegenstände so, dass ein Zugang durch Dritte ausgeschlossen ist.

(2) Der Kunde macht die Vertragsgegenstände nur den Mitarbeitern und sonstigen Dritten zugänglich, die den Zugang zur Ausübung ihrer Dienstaufgaben benötigen. Er belehrt diese Personen über die Geheimhaltungsbedürftigkeit der Gegenstände.

(3) JANITZA verarbeitet die zur Geschäftsabwicklung erforderlichen Daten des Kunden unter Beachtung der datenschutzrechtlichen Vorschriften. JANITZA darf den Kunden nach erfolgreichem Abschluss der Leistungen als Referenzkunden benennen.

§ 15 Schulung

(1) Sofern Schulungen vertraglich vereinbart sind, erfolgen diese nach Wahl von JANITZA beim Kunden oder an einer in Absprache mit dem Kunden zu bestimmenden anderen Stelle. Bei einer Schulung beim Kunden stellt dieser nach Absprache mit JANITZA entsprechende Räumlichkeiten und technische Ausrüstung zur Verfügung. Bei einer Schulung an anderer Stelle mietet der Kunde die Räumlichkeiten an und stellt die erforderliche Hardware und Software vor Ort bereit.

(2) JANITZA kann einen Schulungstermin aus wichtigem Grund ausfallen lassen. JANITZA wird dem Kunden die Absage eines Termins rechtzeitig mitteilen und Ersatztermine anbieten.
(3) Für den Fall einer berechtigten Unzufriedenheit des Kunden hat JANITZA die Möglichkeit zur Abhilfe. Im Übrigen gilt § 6.

§ 16 Schlussbestimmungen

(1) Änderungen und Ergänzungen des Vertrages bedürfen zu ihrer Wirksamkeit der Schriftform. Das Schriftformerfordernis kann nur schriftlich aufgehoben werden. Zur Wahrung der Schriftform genügt auch eine Übermittlung in Textform, insbesondere mittels Telefax oder E-Mail.

(2) Der Kunde kann gegenüber JANITZA nur mit von JANITZA unbestrittenen oder rechtskräftig festgestellten Forderungen aufrechnen. Außer im Bereich des § 354 a HGB kann der Kunde Ansprüche aus diesem Vertrag nur mit vorheriger schriftlicher Zustimmung von JANITZA an Dritte abtreten. Ein Zurückbehaltungsrecht oder die Einrede des nicht erfüllten Vertrages stehen dem Kunden nur innerhalb dieses Vertragsverhältnisses zu.

(3) Es gilt das Recht der Bundesrepublik Deutschland unter Ausschluss des UN-Kaufrechts.

(4) Erfüllungsort und Gerichtsstand für alle Streitigkeiten aus und im Zusammenhang mit diesem Vertrag ist bei Verträgen mit Kaufleuten, juristischen Personen des öffentlichen Rechts oder öffentlich-rechtlichen Sondervermögen der Sitz von JANITZA.

(5) Bei Unterschieden zwischen diesem Vertrag und einer Übersetzung dieses Vertrags ist die deutsche Fassung des Vertrags maßgeblich.

Allgemeine Vertragsbedingungen der Janitza electronics GmbH für die kostenlose Überlassung von Software

§ 1 Geltung der Vertragsbedingungen

(1) Für die kostenlose Überlassung von Software durch die Janitza electronics GmbH, geschäftsansässig Vor dem Polstück 1, 35663 Lahnau (im Folgenden „JANITZA" genannt) an die Nutzer und für vorvertragliche Schuldverhältnisse in diesem Zusammenhang gelten ausschließlich diese Allgemeinen Vertragsbedingungen, soweit nichts anderes vereinbart ist. Abweichende Vertragsbedingungen des Nutzers werden nicht Vertragsinhalt, auch wenn JANITZA ihnen nicht ausdrücklich widerspricht.

(2) Auch wenn beim Abschluss gleichartiger Verträge hierauf nicht nochmals hingewiesen wird, gelten ausschließlich die Allgemeinen Vertragsbedingungen der Janitza Electronics GmbH für die kostenlose Überlassung von Software in ihrer bei Abgabe der Erklärung des Nutzers aktuellen Fassung (abrufbar unter www.janitza.de), es sei denn, die Vertragsparteien vereinbaren schriftlich etwas anderes.

(3) Es gelten ergänzend die gesetzlichen Bestimmungen, für die vorliegende kostenlose Überlassung von Software insbesondere die §§ 516 ff. BGB (Schenkung).

§ 2 Vertragsschluss

(1) Der Vertragsschluss erfolgt in der Weise, dass JANITZA dem Nutzer auf dessen Anforderung der kostenlosen Software hin eine Bestätigungsmail sendet und dem Nutzer die Software (einschließlich des zugehörigen Datenträgers, soweit vorhanden) anschließend tatsächlich überlässt.

(2) Beide Parteien sind sich darüber einig, dass die Überlassung / Zuwendung der Software (und des dazugehörigen Datenträgers, soweit einschlägig) unentgeltlich erfolgt.

(3) Bis zur tatsächlichen Überlassung der Software kommt ein verbindlicher Vertrag nicht zustande (ein Schenkungsversprechen bedarf gem. § 518 Abs. 1 BGB der notariellen Beurkundung; dieser Formmangel wird erst durch die tatsächliche Überlassung geheilt, § 518 Abs. 2 BGB).

(4) Für Lieferungen und Leistungen anderer Art (z.B. Hardwarelieferung, Softwarepflege, Einrichtung und Installation der Software, Schulungen) sind gesonderte Verträge zu schließen.

§ 3 Vertragsgegenstand, Leistungsumfang

(1) Gegenstand dieser Vertragsbedingungen ist die Überlassung der kostenlosen Software (einschließlich des zugehörigen Datenträgers, soweit vorhanden) an den Nutzer und die Einräumung der Nutzungsrechte entsprechend § 4.

(2) Die kostenlose Software (einschließlich des zugehörigen Datenträgers, soweit vorhanden) wird so überlassen, wie sie zum Zeitpunkt der Überlassung bei JANITZA vorliegt („wie sie ist“).

(3) Der Nutzer hat vor Vertragsabschluss überprüft, dass die Spezifikation der Software seinen Wünschen und Bedürfnissen entspricht. Ihm sind die wesentlichen Funktionsmerkmale und -bedingungen der Software entsprechend der Produktbeschreibung von JANITZA bekannt.

(4) Nach dem derzeitigen Stand der Technik ist es nicht möglich, Softwareprogramme zu erstellen, die in allen Anwendungsfällen fehlerfrei arbeiten. Produktbeschreibungen, Darstellungen, Testprogramme usw. sind daher allgemeine Leistungsbeschreibungen, jedoch keine Garantien. Eine Garantie bedarf der schriftlichen Erklärung durch die Geschäftsleitung von JANITZA.

(5) Der Nutzer erhält die Software bestehend aus dem Maschinenprogramm und, soweit für die betreffende Software vorhanden, einem Benutzerhandbuch in Dateiform. Die Technik der Auslieferung der Software richtet sich nach den Vereinbarungen; mangels anderer Vereinbarung werden Programm und Benutzerhandbuch auf einem USB-Stick per Post ausgeliefert. Der Nutzer hat keinen Anspruch auf Überlassung des Quellprogramms.

§ 4 Rechte des Nutzers an der Software

(1) Die kostenlos überlassene Software (Programm und Benutzerhandbuch) ist rechtlich geschützt. Das Urheberrecht, Patentrechte, Markenrechte und alle sonstigen Leistungsschutzrechte an der Software sowie an sonstigen Gegenständen, die JANITZA dem Nutzer im Rahmen der Vertragsanbahnung und -durchführung überlässt oder zugänglich macht, stehen im Verhältnis der Vertragspartner ausschließlich JANITZA zu. Soweit die Rechte Dritten zustehen, hat JANITZA entsprechende Verwertungsrechte.

(2) Der Nutzer ist nur berechtigt, mit dem Programm eigene Daten selbst im eigenen Betrieb für eigene Zwecke zu verarbeiten. Alle Datenverarbeitungsgeräte (z.B. Festplatten und Zentraleinheiten), auf die die Programme ganz oder teilweise, kurzzeitig oder auf Dauer kopiert oder übernommen werden, müssen sich in Räumen des Nutzers befinden und in seinem unmittelbaren Besitz stehen. Weitere vertragliche Nutzungsregeln (z.B. die Beschränkung auf eine Anzahl von Arbeitsplätzen oder Personen) sind technisch einzurichten und praktisch einzuhalten. JANITZA räumt dem Nutzer hiermit die für diese Nutzung notwendigen Befugnisse als einfaches Nutzungsrecht ein, einschließlich des Rechts zur Fehlerbeseitigung. Für die Dauer des Nutzungsrechts gilt § 10.

(3) Der Nutzer darf die für einen sicheren Betrieb erforderlichen Sicherungskopien der Programme erstellen. Die Sicherungskopien müssen sicher verwahrt werden und, soweit technisch möglich, mit dem Urheberrechtsvermerk des Original-Datenträgers versehen werden. Urheberrechtsvermerke dürfen nicht gelöscht, geändert oder unterdrückt werden. Nicht mehr benötigte Kopien sind zu löschen oder zu vernichten. Das Benutzerhandbuch und andere von JANITZA überlassene Unterlagen dürfen nur für betriebsinterne Zwecke kopiert werden.
(4) Der Nutzer ist nur nach den folgenden Regeln und nach Durchführung der folgenden Vorgänge berechtigt, die Software oder Teile davon kostenlos an einen Dritten weiterzugeben:

- a) Nur ein Original-Datenträger darf weitergegeben werden. Andere Software oder die Software in einem anderem Stand dürfen nicht weitergegeben werden.

- b) Der Nutzer löscht alle anderen Kopien der Software (gleich in welchem Stand), insbesondere auf Datenträgern und in Fest- oder Arbeitsspeichern. Er gibt die Nutzung endgültig auf. Er verpflichtet sich, diese Vorgänge vor der Weitergabe des Original-Datenträgers an den Dritten durchzuführen und sie unverzüglich JANITZA schriftlich zu bestätigen.

- c) Die Weitergabe an den Dritten erfolgt auf Dauer, also ohne Rückgabeanspruch oder Rückerwerbsoption.

- d) Der Dritte erklärt schriftlich gegenüber JANITZA, dass er § 4, § 10 Abs. 2 und 3, § 11 und § 12 dieser Allgemeinen Vertragsbedingungen unmittelbar gegenüber JANITZA einhalten wird.

- e) Die schriftliche Zustimmung von JANITZA liegt vor. JANITZA ist zur Zustimmung verpflichtet, wenn keine wichtigen Gründe (z.B. Konkurrenzschutz) entgegenstehen

Im Falle eines Verstoßes des Nutzers gegen diese Regeln bleiben Schadensersatzansprüche von JANITZA vorbehalten.

(5) Die Regeln nach Abs. 2, Abs. 3 und Abs. 4 d), e) gelten auch, wenn der Nutzer eine Fehlerbeseitigung oder (soweit zulässig) eine sonstige Bearbeitung der Programme durchführt oder die Software zu Schulungszwecken einsetzt.

(6) Der Nutzer darf die Schnittstelleninformationen der Programme nur in den Schranken des § 69 e UrhG dekompilieren und erst dann, wenn er schriftlich JANITZA von seinem Vorhaben unterrichtet und mit einer Frist von zumindest zwei Wochen um Überlassung der erforderlichen Informationen gebeten hat. Für alle Kenntnisse und Informationen, die der Nutzer über die Software im Rahmen des Dekompilierens erhält, gilt § 11. Vor jeder Einschaltung von Dritten verschafft er JANITZA eine schriftliche Erklärung des Dritten, dass dieser sich unmittelbar gegenüber JANITZA zur Einhaltung der in §§ 4 und 11 festgelegten Regeln verpflichtet.

(7) Alle anderen Verwertungshandlungen, insbesondere der Verkauf, die Vermietung, der Verleih und die Verbreitung in körperlicher oder unkörperlicher Form, Gebrauch der Software durch und für Dritte (z.B. Outsourcing, Rechenzentrumstätigkeiten, Application Service Providing) sind ohne vorherige schriftliche Zustimmung von JANITZA nicht erlaubt.

(8) Vertragsgegenstände, Unterlagen, Vorschläge, Testprogramme usw. von JANITZA, die dem Nutzer vor oder nach Vertragsabschluss zugänglich werden, gelten als geistiges Eigentum und als Geschäfts- und Betriebsgeheimnis von JANITZA. Sie dürfen ohne schriftliche Gestattung von JANITZA nicht in gleich welcher Weise genutzt werden und sind nach § 11 geheim zu halten.

§ 5 Leistungsort

Für alle Leistungen aus und im Zusammenhang mit diesem Vertrag ist der Sitz von JANITZA der Leistungsort.

§ 6 Pflichten des Nutzers

(1) Der Nutzer ist verpflichtet, das Programm gründlich auf Verwendbarkeit in der konkreten Situation zu testen, bevor er mit einer produktiven Nutzung beginnt.

(2) Der Nutzer ist verpflichtet, angemessene Vorkehrungen für den Fall zu treffen, dass das Programm ganz oder teilweise nicht ordnungsgemäß arbeitet (z.B. durch Datensicherung, Störungsdiagnose, regelmäßige Prüfung der Ergebnisse, Notfallplanung). Es liegt in seiner Verantwortung, die Funktionsfähigkeit der Arbeitsumgebung des Programms sicherzustellen.

§ 7 Sachmängel

(1) Die Haftung von JANITZA gegenüber dem Nutzer für Sachmängel an der überlassenen Software (einschließlich des zugehörigen Datenträgers, soweit vorhanden) ist auf den Fall beschränkt, dass JANITZA gegenüber dem Nutzer einen Sachmangel an der Software arglistig verschweigt. In diesem Fall hat JANITZA gem. § 524 Abs. 1 BGB dem Nutzer den daraus entstandenen Schaden zu ersetzen.

(2) Ansprüche des Nutzers auf Mängelbeseitigung durch JANITZA bestehen bei kostenlos überlassener Software nicht.

§ 8 Rechtsmängel

(1) Die Haftung von JANITZA gegenüber dem Nutzer für Mängel im Recht an der überlassenen Software (einschließlich des zugehörigen Datenträgers, soweit vorhanden) ist auf den Fall beschränkt, dass JANITZA gegenüber dem Nutzer einen Mangel im Recht an der Software arglistig verschweigt. In diesem Fall hat JANITZA gem. § 523 Abs. 1 BGB dem Nutzer den daraus entstandenen Schaden zu ersetzen.

(2) Der Nutzer hat JANITZA unverzüglich schriftlich zu unterrichten, falls Dritte Schutzrechte (z.B. Urheber- oder Patentrechte) an der Software ihm gegenüber geltend machen. Der Nutzer ermächtigt JANITZA, die Auseinandersetzung mit dem Dritten allein zu führen. Solange JANITZA von dieser Ermächtigung Gebrauch macht, darf der Nutzer von sich aus die Ansprüche des Dritten nicht ohne Zustimmung von JANITZA anerkennen; JANITZA wehrt dann die Ansprüche des Dritten auf eigene Kosten ab und stellt den Nutzer von allen mit der Abwehr dieser Ansprüche verbundenen Kosten frei, soweit diese nicht auf pflichtwidrigem Verhalten des Nutzers (z.B. der vertragswidrigen Nutzung der Programme) beruhen.

§ 9 Haftung

(1) Außerhalb der Sach- und Rechtsmängelhaftung (siehe oben §§ 7, 8) haftet JANITZA gem. § 521 nur, sofern der Nutzer Schadensersatzansprüche geltend macht, die auf Vorsatz oder grober Fahrlässigkeit, einschließlich von Vorsatz oder grober Fahrlässigkeit der Vertreter oder Erfüllungsgehilfen von JANITZA beruhen.

(2) Der Einwand des Mitverschuldens bleibt JANITZA in jedem Fall offen. Der Nutzer hat insbesondere die Pflicht zur Datensicherung und zur Abwehr von Schadsoftware nach dem aktuellen Stand der Technik.

§ 10 Beginn und Ende der Rechte des Nutzers

(1) Das Eigentum an den überlassenen Sachen und die Rechte nach § 4 gehen mit der Überlassung auf den Nutzer über.

(2) JANITZA kann die Rechte nach § 4 aus wichtigem Grund widerrufen. Ein wichtiger Grund liegt insbesondere vor, wenn JANITZA das weitere Festhalten am Vertrag nicht zuzumuten ist, insbesondere wenn der Nutzer in erheblicher Weise gegen § 4 verstößt.

(3) Wenn die Rechte nach § 4 nicht entstehen oder wenn sie enden, kann JANITZA vom Nutzers die Rückgabe der überlassenen Software verlangen oder die schriftliche Versicherung, dass sie vernichtet sind, außerdem die Löschung oder Vernichtung aller Kopien der Software und die schriftliche Versicherung, dass dies geschehen ist.

§ 11 Geheimhaltung

(1) Die Vertragsparteien verpflichten sich, alle ihnen vor oder bei der Vertragsdurchführung von der jeweils anderen Vertragspartei zugehenden oder bekannt werdenden Gegenstände (z.B. Software, Unterlagen, Informationen), die rechtlich geschützt sind oder Geschäfts- oder Betriebsgeheimnisse enthalten oder als vertraulich bezeichnet sind, auch über das Vertragsende hinaus vertraulich zu behandeln, es sei denn, sie sind ohne Verstoß gegen die Geheimhaltungspflicht öffentlich bekannt. Die Vertragsparteien verwahren und sichern diese Gegenstände so, dass ein Zugang durch Dritte ausgeschlossen ist.

(2) Der Nutzer macht die Vertragsgegenstände nur den Mitarbeitern und sonstigen Dritten zugänglich, die den Zugang zur Ausübung ihrer Dienstaufgaben benötigen. Er belehrt diese Personen über die Geheimhaltungsbedürftigkeit der Gegenstände.

(3) JANITZA verarbeitet die zur Geschäftsabwicklung erforderlichen Daten des Nutzers unter Beachtung der datenschutzrechtlichen Vorschriften. JANITZA darf den Nutzer nach erfolgreichem Abschluss der Leistungen als Referenznutzer benennen.

§ 12 Schlussbestimmungen

(1) Änderungen und Ergänzungen des Vertrages bedürfen zu ihrer Wirksamkeit der Schriftform. Das Schriftformerfordernis kann nur schriftlich aufgehoben werden. Zur Wahrung der Schriftform genügt auch eine Übermittlung in Textform, insbesondere mittels Telefax oder E-Mail.

(2) Es gilt das Recht der Bundesrepublik Deutschland unter Ausschluss des UN-Kaufrechts.

(3) Der Nutzer kann gegenüber JANITZA nur mit von JANITZA unbestrittenen oder rechtskräftig festgestellten Forderungen aufrechnen. Außer im Bereich des § 354 a HGB kann der Nutzer Ansprüche aus diesem Vertrag nur mit vorheriger schriftlicher Zustimmung von JANITZA an Dritte abtreten. Ein Zurückbehaltungsrecht oder die Einrede des nicht erfüllten Vertrages stehen dem Nutzers nur innerhalb dieses Vertragsverhältnisses zu.

(4) Erfüllungsort und Gerichtsstand für alle Streitigkeiten aus und im Zusammenhang mit diesem Vertrag ist bei Verträgen mit Kaufleuten, juristischen Personen des öffentlichen Rechts oder öffentlich-rechtlichen Sondervermögen der Sitz von JANITZA.

(5) Bei Unterschieden zwischen diesem Vertrag und einer Übersetzung dieses Vertrags ist die deutsche Fassung des Vertrags maßgeblich.

Grüne Lieferbedingungen des ZVEI

Die vom ZVEI herausgegebenen „Grünen Lieferbedingungen“ stellen aufgrund ihrer weiten Verbreitung einen Branchenstandard dar und sind weit über die Grenzen der Elektroindustrie hinaus anerkannt.

Die „Grünen Lieferbedingungen“ stellen sich wie folgt zusammen:

1. Allgemeine Lieferbedingungen für Erzeugnisse und Leistungen der Elektroindustrie

2. Ergänzungsklausel: Erweiterter Eigentumsvorteil

Janitza electronics GmbH stellt Download-Dokumente unter dem Link
http://www.janitza.de/zvei-allgemeine-lieferbedingungen.html zur Verfügung.

Die in diesem Katalog aufgeführten Inhalte, Leistungsmerkmale und Diagramme sind im konkreten Anwendungsfall nicht immer der beschriebenen Form zutreffend bzw. können sich durch Weiterentwicklungen der Produkte ändern. Die textlichen Inhalte sowie Abbildungen wurden mit größter Sorgfalt bearbeitet. Trotzdem können Fehler nicht vollständig ausgeschlossen werden. Die gewünschten Leistungsmerkmale sind nur dann verbindlich, wenn sie bei Vertragsabschluss ausdrücklich vereinbart werden. Liefermöglichkeiten und technische Änderungen vorbehalten.

Die in diesem Katalog wiedergegebenen Gebrauchsnamen, Handelsnamen und Warenbezeichnungen usw. obliegen den Richtlinien des jeweiligen Herstellers.

Die Janitza electronics GmbH übernimmt keine Verpflichtung, diesen Katalog auf dem neuesten Stand zu halten.

Weitere und aktuelle Informationen sind unter **www.janitza.de** zu finden.

Smart Energy &
Power Quality Solutions

Janitza electronics GmbH
Vor dem Polstück 1
D-35633 Lahnau
Germany

Tel.: +49 6441 9642-0
Fax: +49 6441 9642-30
info@janitza.de
www.janitza.de

Artikel-Nr.: 33.03.752 • Dok.-Nr.: 2.500.081.2 • Stand 06/2015 •Technische Änderungen vorbehalten.

Janitza®